

INGENIERIA METALURGICA - APRUEBA PLAN DE ESTUDIO 1989, REGIMEN

DE CORRELATIVIDADES, REGIMEN DE EQUIVALENCIAS, PERFIL DEL INGE
NIERO METALURGICO Y PROGRAMAS ANALITICOS.

Buenos Aires, 23 de septiembre de 1988.

VISTO el proyecto elevado por el Consejo de Directores de Departamento proponiendo modificaciones al Plan de Estudio de INGENIERIA METALURGICA, (Ord.N° 304), y

CONSIDERANDO:

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

Que de las consultas efectuadas de acuerdo con lo establecido por Resolución N° 92/86, los Consejos Académicos de las respectivas Casas de Estudio que dictan la carrera, aprueban el documento de trabajo redactado por el Consejo de Directores según las Resoluciones Nos.1360/87 de la Facultad Regional Buenos Aires, 027/87 de la Facultad Regional San Nicolás y 18/88 de la Facultad Regional Córdoba.

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

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





Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1°.- Aprobar el Plan de Estudio de INGENIERIA METALUR_GICA (Plan 1989) que se incorpora como Anexo I de la presente ordenanza.

ARTICULO 2°.- Poner en vigencia a partir del Ciclo Lectivo 1989, el Plan de Estudio de INGENIERIA METALURGICA en todas las Facultades Regionales que dictan la carrera, autorizando a las mismas a implementarlo total o parcialmente.

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

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

ARTICULO 5°.- Aprobar los programas de estudio analíticos de lero. a 6to.años que se agregan como Anexo V de la presente ordenanza.

ARTICULO 6°.- Registrese. Comuniquese y archivese.

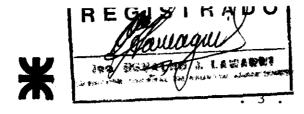
ORDENANZA N° 619

٩f

MORNING JUAN C. RECALCATTI

ING. HECTOR CARLOS BROTTO
SECRETARIO ADMINISTRATIVO
AIC SECRETARÍA ACADEMICA

111/



ORDENANZA N° 619

ANEXO I

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

Plan de Estudio 1989

Primer Año		
Análisis Matemático I	6	horas
Algebra	3	"
Geometría Analítica	3	11
Física I	5	"
Química General	6	11
Computación	3	TT .
Integración Cultural I	2	11
Inglés I	2	n
•	30	horas
Segundo Año		
Análisis Matemático II	6	horas
Física II	6	tt
Introducción a la Metalurgia	3	11
Química Inorgánica	5	11
Estadística e Informática Aplicada	3	11
Estabilidad	5	11
Integración Cultural II	2	11
	30	horas
Tercer Año		
Análisis Matemático III	3	horas
Metalurgia Física I	6	H
Termodinámica Química	4	11
Mecánica de los Fluidos	4	tt
Técnicas de Análisis	4	11
Geología y Mineralogía	3	11
Legislación	2	11
Integración Cultural III	2	11
Inglés II	2	
	30	horas





Cuarto Año		•
Fisicoquímica Metalúrgica	6	horas
Termotecnia	4	II
Mineralogía y Tratamiento de Minerales	4	11
Máquinas y Tecnología Mecánica	6	11
Metalurgia Física II	6	II
Electrotecnia	4	11
_	30	horas
Quinto Año		
Metalurgia Extractiva de los Metales		
No Ferrosos	5	horas
Refractarios	4	11
Corrosión y Recubrimiento de metales	3	11
Metalografía y Tratamientos Térmicos I	5	11
Estudio y Ensayo de Metales	5	11
Control de Calidad	3	11
Organización y Control de la Producción	4	11
	29	horas
Sexto Año		
Metalografía y Tratamientos Térmicos II	5	horas
Conformación Plástica de los Metales	4	11
Soldadura	4	**
Fundición de Metales Ferrosos y No Ferrosos	5	"
Siderurgia	6	11
(2) Optativas (de 2 y 4 horas)	6	II
	30	horas
Nómina de Materias Optativas por Facultad		
F.R.Buenos Aires : Pulvimetalurgia	4	horas
Economía y Financiación		
de Empresas	2	horas

110/



F.R.Córdoba : Aleaciones de Metales No Ferrosos 4 horas

Higiene y Seguridad Industrial 2 horas

F.R.San Nicolás: Sistemas de Control 4 horas

Higiene y Seguridad Industrial 2 horas



11[]



ORDENANZA N° 619

ANEXO II

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES DE MATERIAS

Para rendir Debe tener aprobado

2do.Año

Análisis Matemático II Análisis Matemático I

Algebra

Geometría Analítica

Física II Física I

Análisis Matemático I

Algebra

Introducción a la Metalurgia Química General

Química Inorgánica Química General

Estadística e Informática Computación

Aplicada Análisis Matemático I

Estabilidad Geometría Analítica

Análisis Matemático I

Física I

Integración Cultural II Integración Cultural I

3er.Año

Análisis Matemático III Análisis Matemático II



Metalurgia Física I

Física II

Análisis Matemático II

Termodinámica Química

Química Inorgánica

Análisis Matemático II

Mecánica de los Fluidos

Estabilidad

Análisis Matemático II

Técnicas de Análisis

Estadística e Informática

Aplicada

Química Inorgánica

Geología y Mineralogía

Química Inorgánica

Introducción a la Metalurgia

Legislación

Integración Cultural II

Integración Cultural III

Integración Cultural II

Inglés II *

Inglés I *

4to.Año

Fisicoquímica Metalúrgica

Termodinámica Química

Termotecnia

Termodinámica Química Mecánica de los Fluidos

Mineralogía y Tratamiento de

Minerales

Mecánica de los Fluidos Geología y Mineralogía



Máquinas y Tecnología Mecánica

Estabilidad

Metalurgia Física II

Metalurgia Física I Termodinámica Química

Electrotecnia

Física II

Análisis Matemático III

5to.Año

Metalurgia Extractiva de los

Metales No Ferrosos

Mineralogía y Tratamiento de

Minerales

Termotecnia

Refractarios

Fisicoquímica Metalúrgica

Termotecnia

Corrosión y Recubrimiento de

Metales

Técnicas de Análisis

Fisicoquímica Metalúrgica

Metalografía y Tratamientos

Térmicos I

Fisicoquímica Metalúrgica

Metalurgia Física II

Estudio y Ensayo de Metales

Metalurgia Física II

Control de Calidad

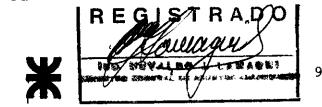
Estadística e Informática

Aplicada

Organización y Control de la

Producción

Legislación



6to.Año

Metalografía y Tratamientos

Térmicos II

Metalografía y Tratamientos

Térmicos I

Estudio y Ensayo de Metales

Conformación Plástica de los

Metales

Estudio y Ensayo de Metales

Máquinas y Tecnología Mecánica

Soldadura

Metalografía y Tratamientos

Térmicos I

Estudio y Ensayo de Metales

Fundición de Metales Ferrosos

y No Ferrosos

Refractarios

Siderurgia

Refractarios

<u>Optativas</u>

F.R.Buenos Aires

Pulvimetalurgia

Metalografía y Tratamientos

Térmicos I

Economía y Financiación de

Empresas

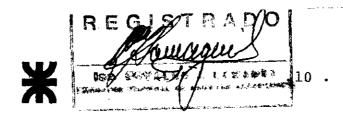
Legislación

F.R.Córdoba

Aleaciones de Metales No Ferrosos

Metalografía y Tratamientos

Térmicos I



Metalurgia Extractiva de los Metales No Ferrosos

Higiene y Seguridad Industrial

Organización y Control de la Producción

F.R.San Nicolás

Sistemas de Control

Mecánica de los Fluidos

Electrotecnia

Higiene y Seguridad Industrial

Organización y Control de la Producción

(*) De acuerdo con la Ord. nº 508: el alumno podrá rendir la asig natura en carácter de libre. En caso de ser reprobado en tres (3) oportunidades, deberá cursar la materia.





ORDENANZA N° 619

ANEXO III

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

REGIMEN DE EQUIVALENCIAS DE MATERIAS

PLAN DE ESTUDIO 1989

PLAN DE ESTUDIO 1979

Primer Año

Análisis Matemático I

Análisis Matemático y Métodos Numéricos I

Algebra

Algebra y Métodos Numéricos

Física I

Física I

Geometría Analítica

Geometría Analítica y

Métodos Gráficos

Química General

Introducción a la Química

Computación

Computación (2° año)

Integración Cultural I + Integración Cultural II

Cultura I

Inglés I

Inglés I

Geometría Descriptiva

Segundo Año

Análisis Matemático II

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Física II

Física IIa + Física II b

Introducción a la Metalurgia

Química Inorgánica

Química General e

Inorgánica

Estadística e Informática Aplicada

Probabilidades y

Estadística



Estabilidad

Estabilidad (3er.año)

Integración Cultural II + Integración Cultural I

Cultura I

Tercer Año

Análisis Matemático III

Análisis Matemático III

Metalurgia Física I

Física de los Metales (4to.año)

Termodinámica Química

Termodinámica

Técnicas de Análisis

Química Analítica

Legislación

Legislación (4to.año)

Mecánica de los Fluidos

Mecánica General

Geología y Mineralogía

Inglés II

Inglés II

Integración Cultural III

Cultura II

Física III

Química Orgánica

Cuarto Año

Fisicoquímica Metalúrgica

Fisicoquímica Metalúrgica

Termotecnia

Termotecnia y Tecnología del

Mineralogía y Tratamiento de

Calor (5to.año)

Mineralogía y Tratamiento

Minerales

de Minerales

10.



Minis<mark>terio de Educación y J</mark>usticia Unive<mark>rsidad Cecnológica Naci</mark>onal Rectorado

Máquinas y Tecnología Mecánica

Máquinas, Mecanismos y

Tecnología Mecánica (5to.año)

Metalurgia Física II

Física de los Metales

Electrotecnia

Electrotecnia General

Quinto Año

Metalurgia Extractiva de los

Metales No Ferrosos

Metalurgia de No Ferrosos

Refractarios

Organización y Control de la

Producción

Refractarios (4to.año)

Organización de la Producción (6to.año)

Corrosión y Recubrimiento

de Metales

Pulvimetalurgia y Recubrimiento de los Metales (6to.año)

Metalografía y Tratamientos

Térmicos I

Metalografía y Tratamientos

Térmicos I

Estudio y Ensayo de Metales

Estudio y Ensayo de Metales

Control de Calidad

Sexto Año

Metalografía y Tratamientos

Térmicos II

Metalografía y Tratamientos

Térmicos II

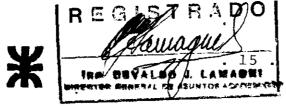
WC)



Conformación Plástica de	Elaboración Plástica de
los Metales	los Metales
Soldadura	Soldadura
Fundición de Metales Ferrosos	Tecnología de la Fundición
y No Ferrosos	
Siderurgia	Siderurgia
Dideidigia	Siderargia
Pulvimetalurgia (*)	Pulvimetalurgia y Recubri-
rarvimosarargia ()	miento de los Metales
Economía y Financiación	Economía y Financiación
de Empresas (*)	de Empresas (5to.año)
Sistemas de Control (***)	
Aleaciones de Metales No Ferrosos	(**)
Alcaciones de Metales No Fellosos	()
Higiene y Seguridad Industrial	
(**) y (***)	
(*) Optativas para F.R.Buenos Aires	
(**) Optativas para F.R.Córdoba	

Optativas para F.R.San Nicolás

W) /



ORDENANZA N° 619 ANEXO IV

Mini<mark>sterio de Educación y J</mark>usticia Univ<mark>ersidad Ce</mark>cnológica Nacional Rectorado

INGENIERÍA METALURGICA PLAN 1989

PERFIL DEL INGENIERO METALÚRGICO

ROL PROTAGÓNICO

Por definición un Ingeniero es una persona que amplía el saber científico, mediante una lógica y ponderada combinación de conocimientos y técnicas con el objeto de utilizar los recursos mate riales y energéticos por medio de invenciones en construcciones útiles con ingenios y criterios de distintas índoles. Su fin último es el bienestar y progreso general del género humano y por lo tanto desde este punto de vista es un trabajo de servicio. Los límites de los conocimientos científicos tecnológicos están muy cerca del comienzo y se pueden desarrollar con rapidez porque el ingeniero tiene oportunidades de ejercer en creatividad, avanzar sobre nuevos temas, gozar del logro de la profundización del conocimiento y contribuir al progreso de la Sociedad. Es en estos aspectos que el Ingeniero Tecnológico tiene un rol de privilegio, ya que debe propiciar los desarrollos de la tecnología en las distintas especialidades de la ingeniería, desde el beneficio de los minerales hasta la elaboración de los mismos con metodología y criterios adecuados, presentándolos en las for mas y calidad más distintas para su uso cotidiano o científico, al menor costo posible.

Si ubicamos al Ingeniero Tecnológico en un país como el nuestro no pueden ni deben desperdiciarse estos privilegios. Por el contrario, desde nuestras aulas, laboratorios, centro de investigación, extensión universitaria, etc., se debe propiciar una importante contribución en una ampliación de ese privilegio, para que el mismo sea acabadamente provechoso.

Cada alumno con su estudio y participación, cada docente con su



dedicación y esperanza, cada Departamento con una acción coordinada y desafiante, cada Consejo Académico con su actividad creadora, cada Decano fijando pautas y objetivos claros, cada no docente prestando sus valiosos servicios y cada Centro de Estudian tes defendiendo los derechos de sus colegiados sin descuidar sus obligaciones, permitiremos lograr que el rol que nos toca asumir sea tan amplio y respetado en nuestro país, que podamos satisfacer las exigencias técnicas científicas mejores existentes que se requieran en cada zona, propiciando su desarrollo local, y colaborando a que nuestra patria crezca con decisión nacional y con un alto sentido federalista, razón fundamental de la creación de nuestras Facultades Regionales.

Quizá si el hombre no hubiera aceptado el desafío de aprender a dominar las tecnologías y las ciencias, muchos de los espectaculares logros en las distintas actividades científicas culturales no se hubiesen obtenido, y es ahí donde están los desafíos que debemos afrontar permanentemente para usar con dignidad y respeto el título obtenido.

En el plano socio-cultural.

Nuestros egresados están profundamente comprometidos con la realidad de su región y del país todo, teniendo un cabal conocimiento y posición tomada sobre los grandes temas estructurales que gobier nan nuestro desarrollo, revirtiendo de este modo una tendencia a generar tecnócratas desarraigados de la realidad y fácilmente predisponibles a la influencia negativa de intereses foráneos. Es también muy importante destacar, que el ingeniero como persona dotada de una especial preparación, posee una adecuada sensibilidad social para canalizar personalmente y/o a través de las asociaciones profesionales, sugerencias, opiniones y metodología de discusión y resolución, de aquellos problemas coyunturales que condicionan el desarrollo, no sólo de su región sino también del



pais.

En el plano de administración de recursos.

El Ingeniero Metalúrgico posee claros conceptos sobre productividad y rentabilidad, dada su inserción habitual en las áreas ejecutivas de empresas medianas y pequeñas, que son las que caracterizan el desarrollo industrial de nuestro país, aunque también se desempeña en grandes complejos industriales y Centros de Investigación que requieren ductilidad y variedad de aplicaciones, llegando también al área técnico-comercial.

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

De esta manera logra el dominio de los ya citados conceptos de productividad y rentabilidad en la administración de materias primas, maquinarias e instalaciones, espacios físicos, recursos humanos, recursos energéticos, etc., lo cual adquiere trascendental importancia.

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

Una habilidad fundamental que poseen nuestros egresados es la de ser eficaz administrador de la información, no sólo de la inter* Sawague 18

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

na resultante de los procesos productivos y de servicios sino también de la externa de todo tipo y no sólo tecnológica, que puedan ser de concreto o potencial aprovechamiento.

En el plano de los conocimientos metalúrgicos.

El Ingeniero Metalúrgico posee claros conceptos sobre los materiales y procesos en general, de tal modo que le permite crear y elaborar diseños ingeniosos que facilitan los procesos de obtención y tratamientos de metales.

Conoce las tendencias de diseño a los efectos de proyectar elementos que no queden rápidamente obsoletos.

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

Es importante destacar que el avance de la informática y las téc nicas computacionales relativizan cada vez más el papel del ingeniero como mero calculista, volcándose en consecuencia su formación hacia tareas más creativas e ingeniosas en el campo del proyecto metalúrgico.

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

En el plano de los conocimientos de informática.

El conocimiento de esta técnica les permite a nuestros ingenieros metalúrgicos disponer de una herramienta para la generación
de modelos de resolución de problemas, ingresando así a la problemática cotidiana de profundidad, versatilidad y rigor típicas
de las mismas.

En el área de equipamiento de producción o servicio.

/L/



Nuestros Ingenieros Metalúrgicos son fundamentalmente creativos, capaces de desarrollar ideas nuevas y originales en el marco que le permita el grado de limitaciones económicas de la empresa don de se desenvuelvan.

Son precisamente los enfoques ingeniosos los que permitirán, a su vez, la generación de tecnología (no necesariamente sofisticadamente compleja) que permitan revertir paulatinamente y en parte nuestra dependencia tecnológica de los países altamente industria lizados.

Es en este marco de ideas, que los conocimientos sobre diseños de procesos de tratamientos de minerales, fabricación del hierro, acero y metales diversos, conformación plástica de los metales, tecnología de las fundiciones, soldadura, tratamientos térmicos, y ensayos y selección de materiales, le permite resolver problemas con mayor eficacia y lograr aumentos importantes de productividad de equipos, instalaciones y procesos.

En síntesis, posee acabados conocimientos de diseños metalúrgicos que lo hace un hábil seleccionador de componentes que le permite congeniar los aspectos teóricos-prácticos comunes a este tipo de problema.



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO I

Primer año - (6 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Funciones reales de una variable real.

Definición. Dominio e imagen. Clasificación. Funciones pares, impares y periódicas. Función compuesta. Función biyectiva. Función inversa. Funciones algebraicas y trascendentes. Tabla de funciones.

18 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Limites y continuidad.

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

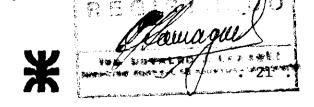
18 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Derivadas y diferenciales.

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

//..





//..

Diferencial. Representación gráfica. Incremento y diferencial. Expresión analítica de la diferencial. Diferenciales sucesivas.

27 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Variación de las funciones.

Funciones crecientes y decrecientes. Puntos estacionarios. Función monótona. Extremos relativos máximas y mínimas absolutas y relativas. Criterios para su determinación. Problemas de aplicación de máximo y mínimo. Concavidad y convexidad. Puntos de inflexión. Aplicaciones.

18 horas

<u>UNIDAD TEMATICA 5</u>: <u>Incrementos</u> finitos.

Teorema de Rolle. Ilustración gráfica. Teorema del valor medio o de Lagrange. Interpretación geométrica. Aproximación de una función. Teorema de Cauchy. Regla de L'Hopital. Polinomios y fórmula de Taylor. Término complementario de Lagran ge. Fórmula de Mc Laurin. Aplicaciones, ejercicios y problemas.

18 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Curvas planas.

Ecuación de una curva en coordenadas cartesianas. Ecuaciones paramétricas. 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 evolente. Movimiento curvilíneo: velocidad escalar y vectorial. Aceleración. Aplicaciones, ejercicios y problemas.



UNIDAD TEMATICA 7: Integral indefinida.

Concepto de primitiva o integral indefinida. Tabla de integrales inmediatas o semi-inmediatas. Propiedades. Métodos de integración por sustitución y por partes. Integración de funciones racionales por descomposición en fracciones simples. Integración de funciones irracionales. Uso de tablas.

33 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Integral definida.

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

15 horas

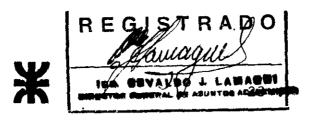
UNIDAD TEMATICA 9: Aplicaciones de la integral definida.

Aplicaciones geométricas: Area de regiones planas, longitud de un arco de curva. Volumen de un sólido de revolución. Superficie lateral de un sólido de revolución. Applicaciones físicas y mecánicas: Trabajo de una fuerza. Presión de líquidos. Momentos. Centro de gravedad. Valor medio y eficaz.

30 horas

OBJETIVOS:

El objetivo fundamental de esta materia se extiende más allá de la mera transmisión de un conocimiento y converge a conseguir lo siguiente:



//..

- a) Que el alumno comprenda que los temas dictados en Análisis Matemático I son simplemente una herramienta matemática que le permitirá, una vez inserto en el mundo tecnológico, resolver los problemas planteados por él. Por ello la orientación dada a la materia debe imbuirse de temas ejemplificadores de esta situación.
- b) Que el alumno elabore en clase, racionalmente, los conocimientos dictados en tal forma que su fijación sea la meta principal que se imponga conciente de la expresa falta de tiempo, producto de la condición básica de ser alumno tecnológico.
- c) Que el alumno incentive su capacidad investigadora, en la medida de sus posibilidades a través de la orientación explícita del profesor en cada uno de los temas.
- d) Que el alumno se compenetre de la idea que Análisis Matemático I es una asignatura de "ANALISIS" y no un cúmu lo de conocimientos. En la medida que esta idea sea adaptada por el alumno estaremos cumpliendo con nuestro aporte al campo de la investigación, la que debería formar parte de la vida de toda Universidad.

BIBLIOGRAFIA:

- N. PISKUNOV Cálculo Diferencial e Integral Edit. MIR.
- C. BERS Y F. KARAL. Cálculo Editorial Interamericana.
- J.C.MAQUIEIRA Análisis Matemático.
- L.D. KUDRIAVTSEN Curso de Análisis Matemático Editorial MIR

//..





..//

GRANVILLE - SMITH - Cálculo diferencial e integral.

- T. APOSTOL Cálculo Editorial REVERTE.
- H. RABUFFETTI Cálculo I Editorial EL ATENEO
- R. COURANT Y F. JOHN Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático Editorial LAROUSSE.

REY PASTOR - PI CALLEJA - TREJO - Análisis Matemático - Editorial KAPELUSZ.

M



ORDENANZA N° 619

ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE ALGEBRA

Primer año - (3 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Algebra Vectorial.

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 geo métrica. Propiedades. Multiplicación vectorial de dos vectores. Propiedades. Interpretación geométrica. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad de dos vectores. Productos doble mixto y doble vectorial. Coplanaridad. Expresiones cartesianas.

15 horas

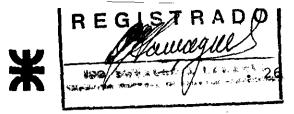
UNIDAD TEMATICA 2: Análisis Combinatorio.

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

12 horas

//..





UNIDAD TEMATICA 3: Matrices determinantes.

Introducción. Definiciones. Matrices de segundo y tercer orden. Operaciones fundamentales. Propiedades. Rango de una matriz. Definición. Determinantes 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.

20 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Números complejos.

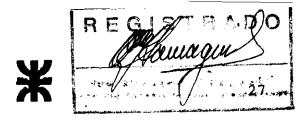
Introducción. Forma binómica. Operaciones algebraicas. Representaciones cartesiana y vectorial. Forma polar. Operaciones fundamentales. Aplicaciones algebraicas y geométricas. Forma exponencial. Operaciones. Aplicaciones geométricas y físicas.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Ecuaciones algebraicas.

Polinomios. Operaciones racionales con polinomios. Regla de Ruffini y teorema del resto. Raíces de un polinomio. Relaciones entre coeficientes y raíces de un polinomio. Ecuaciones algebraicas de segundo grado: resolución algebraica, trigonométrica y numérica. Ecuaciones de tercer y cuar to 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.

20 horas



UNIDAD TEMATICA 6: Resolución numérica de ecuaciones.

Acotación, separación y aproximación de raíces. Métodos numéricos de resolución. Raphson-Newton, regula-falsi, etc. Aplicaciones. Casos especiales (raíz cuadrada y cúbica, inversa). Métodos de Graffe.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Interpolación.

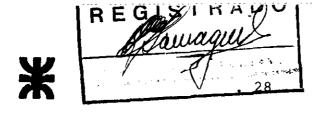
El problema general. Polinomios enteros de interpolación. Diferencias finitas. Fórmulas fundamentales. Tablas. Méto do de interpolación de Newton. Interpolaciones inversas. Método de interpolación de Langrange. Aplicaciones físicas y químicas. Ejercicios y problemas.

10 horas

OBJETIVOS:

El objetivo de la asignatura, es enseñar a pensar al alumno, reflexionar con espíritu crítico y a emitir juicio de valores. Así los conocimientos elaborados racionalmente, se fijarán y será posible acudir a ellos para enfrentar y resolver nuevas situaciones.

Los conocimientos en sí mismos, aislados, no apor tan a la faz informativa del futuro ingeniero. Sólo adquieren plena validez cuando empleados funcionalmente, sirven para resolver problemáticas distintas a la planteadas en las tareas de aprendizaje.



La asignatura Algebra, dentro de la formación del futuro ingeniero Tecnológico, puede ser considerada desde dos puntos de vista: el cultural y el profesional.

El primero es de orden formativo ya que el profesional de ingeniería debe poseer conocimientos generales acerca del mundo que lo rodea y además debe saber que detrás de los extraordinarios avances científicos está la materia básica que permite dicho avance, y entre ellas el ALGEBRA.

El segundo aspecto es de naturaleza práctica, en efecto, un profesional de orientación Tecnológica debe manejar los conocimientos básicos fundamentales y aplicarlos en materias específicas de la carrera elegida.

BIBLIOGRAFIA:

MURRAY R. SPIGEL - Serie Schaums

Schaum Publishing C° New York

College Algebra

MC.GRAW-HILL

Semour Lups Chutz

Algebra Lineal

Teoría y Problemas resueltos

REY PASTOR - Elementos de Análisis Algebraico.

H. DI-CARO - Algebra y Elementos de Geometría. Gráfica Munro Editorial.

- S. BERRA Y G. FERNANDEZ Algebra y Cálculo Numérico.
- S. SELZER Algebra y Geometría Analítica Edit. Nigar.
- L.SANTALO Vectores y Tensores . Edit. Eudeba.
- A.M. de MASSINI-R.LOPEZ -Secciones de Algebra y Geometría Analítica.

LUIS REY - THOLD . Algebra Superior - Editorial Continental.



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Minis**terio de Educación y** Justicia Unive<mark>rsidad Cecnológica Naci</mark>onal Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE GEOMETRIA ANALITICA

Primer año - 3 horas semanales.

GEOMETRIA EN EL PLANO

UNIDAD TEMATICA 1: 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.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 2: 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. Applicaciones físicas.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 3: La parábola.

Definición. Parámetro. Foco y directriz. Construcción geométrica y cinemática. Ecuación de la parábola. Construc-ción 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 segundo y tercer grado. Ejercicios y problemas.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 4: La elipse.

Definición. Construcción geométrica y cinemática. Ecuación de la elipse. Construcción gráfica. Elipsógrafo. Recta tan gente y normal. Intersección de rectas con la elipse. Diámetros. Ejercicios y problemas. Aplicaciones físicas.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 5: 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.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Cambio de ejes coordenados.

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

10 horas

//..





UNIDAD TEMATICA 7: 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.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 8: 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.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Coordenadas polares.

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

10 horas

UNIDAD TEMATICA 10: Las cónicas.

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

9 horas





GEOMETRIA EN EL ESPACIO

UNIDAD TEMATICA 11: Coordenadas cartesianas.

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

10 horas

UNIDAD TEMATICA 12: Planos y rectas.

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

10 horas

UNIDAD TEMATICA 13: Esfera, cilindro y cono.

Ecuaciones de la esferea. Cilindro. Conos. Superficie de revelación. Ejemplos y problemas. Superficie de revolución. Ejemplos y problemas.

10 horas

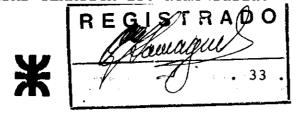
UNIDAD TEMATICA 14: Cuadricas.

Superficies ciádricas. El elipsoide. El hiperboloide. El paraboloide. Ecuaciones normales. Ciádricas regladas. Sección con planos. Ejercicios y problemas.

15 horas

//..





UNIDAD TEMATICA 15: Nomografía.

Nociones de cálculo gráfico y nomográfico. Escalas mencionales. Nomogramas de puntos alineados. Ecuaciones. Nomogramas de la ecuación de segundo y tercer grado. Curvas empíricas. Representación analítica. Aplicaciones a la química y a la física.

10 horas

OBJETIVOS:

Todo centro de enseñanza superior tiene por finalidad entre otras, preparar a sus alumnos para juzgar por sí mismos sobre cuestiones pertenecientes a uno o varios campos científicos especiales y aplicar su juicio a la solución de problemas de orden práctico, ya que no se debe olvidar que los estudiantes de hoy son los profesionales de mañana.

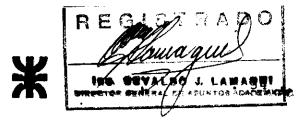
Al mismo tiempo, el progreso continuo de la inves tigación científica, exige una evolución rápida en los programas de enseñanza superior.

Por todo esto, se considera que los fines de la enseñanza de la Geometría Analítica puede observarse desde tres aspectos:

- 1) Formativo.
- 2) Instrumental.
- 3) Práctico.

El primer aspecto, corresponde a la enseñanza disciplinadora de la inteligencia. En el segundo, como medio indispensable para el estudio de otras disciplinas y, en el tercer aspecto, el valor utilitario de la Geometría Analítica, por sus numerosas aplicaciones en la vida práctica del profesional moderno.

K



BIBLIOGRAFIA:

E. JOHNSON - F. KIO KEMEISTER -S. WOLK Cálculo con Geometría Analítica.

SUNKEL - Geometría Analítica (en forma matricial y vectorial). Editorial Nueva Librería.

C.H. LEHMANN - Geometría Analítica.

REY PASTOR - SANTALO - BALANZAT Geometría Analítica.

H.B. PHILIPS - Geometría Analítica.

YOUNG FORDT - MONGRM - Analytic Geometry.

R. MIDLEMISS - Analytic Geometry.

M. SADOSKY - Cálculo Numérico Gráfico.

No



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA I
Primer año - 5 horas semanales.

UNIDAD TEMATICA 1: Introducción a la física.

El objeto de la FISICA. El método científico. Nociones sobre la constitución de la materia. Relación de la Física con otras ciencias. Vectores y escalares. Suma y resta de vectores: método analítico y gráfico. Multiplicación de vectores.

5 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Errores de medición.

Mediciones. Error absoluto y relativo. Precisión de una medición. Mediciones directas e indirectas. Clasificación de los errores. Errores de apreciación. Propagación de errores. Nociones sobre Teoría estadística de Errores.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Mecánica.

<u>Cinemática de la partícula</u> (Movimiento en una dimensión). Sistemas de referencia. Velocidad y aceleración: media e instant<u>a</u> nea. Distintos tipos de movimiento rectilíneo. Caída libre.

20 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Mecánica.

<u>Cinemática de la partícula</u> (Movimiento en el plano). Desplazamiento. Velocidad y aceleración. Tiro oblicuo. Movimiento circular uniforme. Composición de movimientos. Velocidad y aceleración relativa.



UNIDAD TEMATICA 5: Mecánica.

Dinámica de la partícula. Introducción. Leyes de Newton. Sistema Internacional de Unidades. Peso y masa. Clasificación de las fuerzas. Fuerza de fricción. Diagrama de cuerpo libre. Aplica ción de las leyes de Newton en la resolución de problemas. Dinámica del movimiento circular.

15 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Mecánica.

Trabajo y energía. Conservación de la energía mecánica. Trabajo de una fuerza. Potencia. Teorema del trabajo de la resultan te y la energía cinética. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energías potenciales. Energía mecánica. Conservación de la energía mecánica.

10 horas

<u>UNIDAD TEMATICA 7</u>: Mecánica

Dinámica de un sistema de partículas. Impulso de una fuerza. Cantidad de movimiento. Centro de masa. Movimiento del centro de masa. Conservación de la cantidad de movimiento. Choques: elásticos y plásticos. Coeficiente de restitución.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Mecánica.

Dinámica del cuerpo rígido. Traslación y rotación. Cinemática rotacional. Rotación alrededor de un eje fijo. Momento de una fuerza. Ecuación fundamental de la rotación. Energía cinética de rotación. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Momento cinético. Conservación del momento cinético.

15 horas



UNIDAD TEMATICA 9: Mecánica.

Estática. Estática del punto material. Equilibrio de un cuerpo rígido. Centro de gravedad. Cuplas.

5 horas

UNIDAD TEMATICA 10: Mecánica.

<u>Gravitación</u>. Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. El campo gravitatorio. Movimiento de planetas y satélites. Energía potencial gravitatoria.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 11: Mecánica.

Elasticidad. Tensiones y deformaciones. Módulos eláscticos. Ley de Hooke.

5 horas

UNIDAD TEMATICA 12: Mecánica.

Oscilaciones. El oscilador armónico simple. Movimiento armónico simple. Energía en el movimiento oscilatorio. Ejemplos de osciladores lineales. Oscilaciones amortiguadas. Combinaciones de movimientos armónicos.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 13: Mecánica.

Ondas de medios elásticos. Ondas mecánicas. Tipos de ondas. Ex presión analítica de una onda plana. Ondas sinusoidales. Velocidad de una onda. Longitudes de onda. Intensidad y amplitud. Ondas sonoras. Superposición de ondas. Interferencia. Ondas estacionarias. Resonancia.



UNIDAD TEMATICA 14: Mecánica.

Mecánica de los fluidos. Fluidos. Presión y densidad. Teorema general de la hidrostática. Principios de Pascal y Arquímedes. Aplicaciones. Tensión superficial. Angulos de contacto. Capilaridad. Fluidos en movimiento. Lineas de corriente y ecuación de la continuidad. Fluidos ideales. Teorma de Bernoulli. Caudal. Fluidos reales. Viscosidad. Coeficiente de viscosidad. Ley de Poiseuille. Ley de Stokes.

15 horas

UNIDAD TEMATICA 15: Optica geométrica.

La luz. Naturaleza de la luz. Indice de refracción. Dispersión. Reflexión y refracción de la luz.Reflexión y refracción en superficies planas. Angulo límite. Reflexión y refracción en superficies esféricas. Prismas. Lentes. Instrumentos ópticos.

10 horas

OBJETIVOS:

El objetivo principal es que el alumno logre:

- a) Interpretar las leyes físicas.
- b) Aplicar correctamente dichas leyes.
- c) Resolver situaciones problemáticas nuevas.
- d) Relacionar física con otras ciencias.
- e) Experimentar los principios de la física.

BIBLIOGRAFIA:

RESNICK - HALLIDAY - Física I.

SEAR - Física I.

SEAR Y SEMANSKI - Física I.

ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE QUIMICA GENERAL

Primer año - (seis horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Conceptos fundamentales.

Química. Definición e importancia de la química. Materia: concepto y propiedades (inercia, masa, peso). Materia y energía. Estados de la materia. Cambios de estado de la materia. Propiedades intensiva y extensiva. Sistema material: Concepto. Clasificación: homogéneo, heterogéneo, inhomogéneo. Concepto de fase. Criterio de heterogeneidad. Clasificación de sistemas heterogéneos: dispersiones groseras y coloidales. Clasificación de sistemas heterogéneos. Diferentes tipos de dispersiones de acuerdo al estado físico de sus componentes. Métodos mecánicos de separación de los componentes de una mezcla. Clasificación de sistemas homogéneos: sustancias y soluciones. Métodos de fraccionamiento. Sustancias simples y compuestas. Descomposición química. Concepto de elemento químico.

18 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Estructura atómica.

Nociones sobre los descubrimientos de electrón, protón y neutrón. Características más destacadas de estas partículas. Mo delo atómico actual. Nucleido: número atómico, número de masa, isótopos, isóbaros. Relación masa-energía; defecto de masa. Nociones sobre modificaciones nucleares: radioactividad, fisión, fusión. Niveles y subniveles de energía, orbitales y spin. Números cuánticos. Reglas de construcción de las configuraciones electrónicas: principio de mínima energía, principio de exclusión (Pauli), regla de Hund. Formas de representación de la configuración electrónica.



UNIDAD TEMATICA 3: Propiedades periódicas.

Tabla periódica. Relación con las configuraciones electrónicas. Energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad; tamaño de los átomos e iones. Tabla periódica actual: períodos y grupos. Elementos representativos, de transición y de transición interna. Elementos metálicos, no metálicos y nobles. Analogías horizontales, verticales y en diagonal.

18 horas

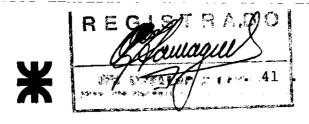
UNIDAD TEMATICA 4: Enlaces químicos.

Los electrones en la molécula. Enlace iónico. Enlaces covalentes: simple, múltiple, coordinado. Electronegatividad. Energía de enlace. Polaridad de los enlaces. Momento dipolar. Enlace metálico. Enlace de hidrógeno. Fuerzas de Van der Waals.

18 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Nomenclatura y Estequiometría.

Molécula. Fórmulas empíricas. Fórmulas moleculares. Masa atómica relativa. Masa molecular relativa. Mol de átomos de un elemento. Mol de moléculas de una sustancia. Número de Avogadro. Formación de óxidos, hidróxidos, oxácidos, hidrácidos y sales. Nomenclatura. Reacciones químicas. Número de oxidación. Oxidación-reducción. Ajuste de reacciones químicas. Concepto de equivalente gramo. Cálculos estequiométricos mediante el uso de ecuaciones químicas.



UNIDAD TEMATICA 6: Estados de la materia.

Estado gaseoso: Propiedades macroscópicas. Ecuación general de estado. Ley de las presiones parciales de Dalton. Ley de Graham de la difusión. Teoría cinética. Desviaciones del comportamien to ideal. Estado líquido: propiedades macroscópicas. Tensión de vapor. Vaporización y ebullición. Punto de ebullición. Calor de vaporización. Estado sólido: propiedades macroscópicas. Nociones de determinación de estructuras. Retículos espaciales. Tipos de sólidos. Imperfecciones de los cristales.

20 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Soluciones.

Solvente y soluto. Formas de expresar las concentraciones de soluciones. Ejercitación. Clasificación de soluciones de acuerdo con el estado de agregación. Soluciones de sólidos en líquidos: no saturadas, saturadas y sobresaturadas. Solubilidad: variación con la temperatura; curvas de solubilidad. Solubilidad de gases en líquidos; variación con la temperatura y la presión. Ley de Henry. Soluciones de líquidos en líquidos. Solubilidad total o parcial. Ley de distribución o reparto de un soluto entre fases líquidas. Propiedades coligativas. Ley de Raoult. Descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico y presión osmótica. Cálculos y aplicaciones.

20 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Cinética y equilibrio químico.

Cinética química: reactantes y productos de la reacción. Velocidad de reacción. Orden y molecularidad. Energía de activación. Catalizadores. Equilibrio químico: Ley de acción de masa. Constantes de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Braun. Equilibrio químico homogéneo en soluciones diluídas de electrolitos. Constante de disociación. Producto iónico del agua pH y pOH. Hidrólisis. Neutralización. Indicadores ácido: base. Equi



UNIDAD TEMATICA 9: Electroquímica.

Conductividad electrolítica. Teoría de Arrhenius. Grado de disociación: electrolitos fuertes y débiles. Propiedades coligativas en soluciones de electrolitos fuertes y débiles. Propiedades coligativas en soluciones de electrolitos. Reacciones de óxido-reducción iónicas y no iónicas. Métodos de ión-electrón. Potenciales normales de reducción. Fórmula de Nernst. Pilas de Daniell y de Leclanche. Acumuladores de plomo y de hierro-níquel. Fuerza electromotriz. Electrólisis. Predicción de sus reacciones en base al conocimiento de los potenciales de electrodo y de la sobretensión. Leyes de Faraday.

28 horas

OBJETIVOS:

Consolidar los conocimientos de Química General en los alumnos, a fin de que éstos puedan ingræsar con una base sólida en principios y fundamentos químicos, al estudio de los procesos metalúrgicos específicos en los años académicos siguientes.-

BIBLIOGRAFIA:

Química General Superior.

MASTERTON - SLOWINSKY - STANITSKY - Editorial Interamericana.

Química Teórica y Perspectiva.

SIENKO - PLANE - Editorial Aguilar.

Problemas de Química

SIENKO - Editorial Reverté.

ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE COMPUTACION

Primer año - (3 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Introducción a la computación.

Breve referencia histórica sobre el desarrollo de las computadoras. Generalidades sobre computación y sistemas. Estructura de las computadoras. Unidad central de proceso y periféricos. Principios de funcionamiento. Entrada/Salida de información. Procesamiento de la información. Almacenamiento. Bits, bytes, palabras. Sistemas operativos.

4 horas

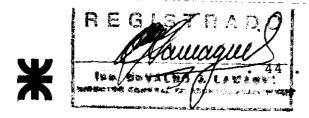
UNIDAD TEMATICA 2: Diagramación.

Símbolos y convenciones. Diagramas lineales, entrada y salida de información. Asignaciones. Bifurcaciones. Transferencias. Ciclos. Ejemplos de aplicación.

4 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Lenguaje Basic. Programación de Computadoras.

Lenguaje Basic. Intérpretes y Compiladores. Introducciones y comandos. Constantes numéricas y alfanuméricas. Variables numéricas y alfanuméricas. Precisiones. Operadores aritméticas. Conectores lógicos.



UNIDAD TEMATICA 4: Instrucciones de Entrada-Salida de Información.

Instrucciones de entrada de información (IMPUT, READ/DATA). Instrucciones de comentarios (REM). Instrucción RESTORE. Instrucción de asignación (LET). Instrucciones de salida de información (PRINT, PRINT FLP, LPRINT.)

4 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Instrucciones de procesamiento.

Instrucciones de salto de programa o de direccionamiento: GO-TQ Direccionamiento condicionado (IF...THEN, ON). Lazos. Instrucciones FOR/NEXT. Lazos anidados.

6 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Vectores y matrices.

Definición de variables dimensionadas (DIM). Operaciones. Sentencia MAT. Operaciones aritméticas con vectores y matrices.

4 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Funciones de biblioteca y funciones definidas por el usuario.

Funciones de uso frecuente. Funciones de una sola línea (DEF FN). Funciones de múltiples líneas (DEF FN - FNEND).

4 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Subrutinas.

Sentencias GO SUB/RETURN.



UNIDAD TEMATICA 9: Manejo de variable alfanuméricas.

Relaciones entre variables. Funciones alfanuméricas.

4 horas

UNIDAD TEMATICA 10: Impresión con Formatos.

Sentencias PRINT/USING. Formatos alfanuméricos. Formatos numéricos.

2 horas

UNIDAD TEMATICA 11: Almacenamiento de programas.

Comandos SAVE/LOAD. Directorio de programas. Archivos. manejo de archivos.

4 horas

UNIDAD TEMATICA 12: Aplicaciones.

Desarrollo de aplicaciones del área científico-técnica. Raíces de ecuaciones. Resolución de ecuaciones lineales. Aproximación de curvas. Programas de Ploteo. Integración aproximada. Ecuaciones diferenciales.

54 horas

OBJETIVOS:

El objetivo es proporcionar al alumno una herramienta adecuada para resolver problemas de aplicación de la especialidad. A tal efecto se trata de dar una adecuada formación en BASIC que permitirá al alumno la rápida comprensión de algunos lenguajes de alto nivel como FORTRAN y PASCAL para la solución de problemas específicos y capacitarlos para el anális lógico adecuado de los problemas a partir del cual su creatividad le facilitará el uso del potencial que le brindan los sistemas de computación.



BIBLIOGRAFIA:

BASIC; KEMENY - KURTZ

Introducción a la programación y a la estructura de datos; GOIA - Braunstein - Editorial Eudeba.

Introducción a la programación sistemática; HIKLAUS WIRTH.

ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia. Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO II Segundo Año - (6 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Funciones reales de dos variables.

Introducción. Representación cartesiana. Superficie. Límites: simultáneo y sucesivos. Continuidad. Derivados parciales. Interpretaciones gráficas. Plano tangente y recta normal. Diferenciales parciales. Fórmula de los incrementos finitos. Aplicaciones. La diferencia total. Interpretación geométrica. Gradiente. Aplicaciones. Derivada de una función implícita. Integrales paramétricas: derivación e integración. Función de varias variables. Ejercicios y problemas.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Derivadas parciales sucesivas.

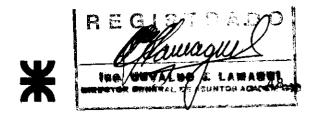
Propiedades. Diferencial total exacta. Condición necesaria y suficiente. Función potencial. Aplicaciones a la termodinámica. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos. Aplicaciones, ejercicios y problemas.

8 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Magnitudes sucesivas.

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

M/



de dos vectores. Propiedades. Interpretación geométrica. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad de dos vectores. Productos doble mixto y doble vectorial. Coplanaridad. Expresiones Cartesianas.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Funciones vectoriales.

Definiciones fundamentales. Límite y continuidad de las funciones vectoriales. Interpretación geométrica. Los operadores: gradiente, divergencia y rotor. El operador habla. Aplicaciones, ejercicios y problemas. Campo electromagnético. Vectores fundamentales.

30 horas

UNIDAD TEMATICA 5: 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. Tiedro intrínseco. Curvatura de flexión. Curvatura de torsión. Fórmula de Serret-Frent. Aplicaciones.

30 horas

UNIDAD TEMATICA 6: 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. Aplicaciones a la física. Integral sobre curva simple cerrada. Aplicaciones a la termodinámica.



UNIDAD TEMATICA 7: 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. Area de dominio. Integral doble en coordenadas polares. Cálculo. Aplicaciones. Integral triple. Cálculo. Integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones físicas y geométricas. Teoremas de Riemann, Stockes y Green. Nociones sobre integral de superficie. Teorema fundamental. Ejercicios y problemas.

36 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Conceptos generales. Orden de una ecuación 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 diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos. Soluciones singulares. Ecuaciones no lineales de primer orden.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.

Introducción. Naturaleza de las soluciones de las ecuaciones lineales. Resolución de ecuaciones reducidas de segundo orden. Resolución de ecuaciones reducidas de orden "M". Integrales particulares de ecuaciones diferenciales de segundo orden. Integrales particulares de ecuaciones diferenciales de orden superior. Uso de operaciones para hallar integrales particulares.



UNIDAD TEMATICA 10: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales

Solución por el método de desarrollo en serie. Ecuaciones Lipergeométricas de Lengendre y Bessel. Algunas propiedades de las polinomias de Legendre y funciones de Bessel.

12 horas

OBJETIVOS:

Objetivos Generales: Se pretende que el alumno, desarrolle el pensamiento lógico, disciplinado, riguroso y ordenado. Integre conocimientos que hacen al SABER-HACER y el SABER-SABER. Adquiera conocimientos y métodos operativos que enriquezcan su facultad racional, que le permitirán cumplir con las distintas exigencias en su futura vida de trabajo.

Objetivos Específicos: Lograr que el alumno: Adquiera conocimientos sobre temas de Análisis Matemático de varias variables con especial énfasis en los métodos numéricos. Aplique correctamente los conocimientos adquiridos en la solución de problemas de Ingeniería que requieran de los mismos. Extienda las propiedades microscópicas de los materiales a lo macroscópico a fin de entender su comportamiento como sólido.

BIBLIOGRAFIA:

REY - PASTOR - "Análisis Matemático" - Tomo II - Kapelusz

APOSTOL, T - "Calculus" - Tomo II - Reverté.

SPINADEL, V.- "Calculus 2" - Eudeba.

SANTALO - "Vectores y tensores" - Eudeba.



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA II

Segundo Año (6 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Electricidad y magnetismo.

Carqa Eléctrica y Campo Electrostático en el vacío. a) Evidencias experimentales. Estado eléctrico. Carga eléctrica. Electroscopios. Ley de Coulomb. Expresión en el sistema de unidades cgs y MKSA. Superposición de fuerzas de origen eléctrico. b) Concepto de Campo eléctrico. Campo electrostático en el vacío. Cálculo del campo electrostático a partir de cargas puntuales v distribuidas.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Electricidad y magnetismo.

Penómenos de Inducción Electrostática. Ley de Gauss. a) Eviden cias experimentales. Materiales que adquieren estado eléctrico por inducción. Concepto de flujo de campo electrostático. Representación gráfica del campo electrostático mediante líneas de fuerza. b) Flujo total del campo electrostático a través de una superficie cerrada. Ley de Gauss. Aplicación de la ley de Gauss como método de cálculo de campo electrostático. Ejemplos.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Electricidad y magnetismo.

Energía de Campo Electrostático. Potencial Electrostático.

a) Trabajo de la fuerza de origen electrostático. Energía potencial electrostática. Diferencia de Potencial Electrostático. El campo electrostático como campo conservativo y su expre sión analítica. b; Diferencia de potencial y potencial elec -



trostático. Cálculo de ambas funciones para el caso de cargas puntuales y distribuidas. Medición de la diferencia de poten cial electrostático. Electrómetro. c) Posibilidad del cálculo del campo electrostático a partir del conocimiento del Potencial electrostático. Superficies equipotenciales y líneas de fuerza. Potencial electrostático en los materiales conductores.

12 horas

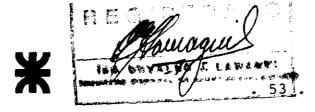
UNIDAD TEMATICA 4: Electricidad y magnetismo.

Capacidad electrostática. Capacitores. a) Concepto de capacidad electrostática. Capacitores. Cálculo de la capacidad electrostática en capacitores de geometría características. Acoplamiento de capacitores. b) Energía electrostática en un capacitor cargado. Su expresión en función del campo electrostático. Fuerzas entre placas de un capacitor cargado.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Electricidad y magnetismo.

Medios Materiales Dieléctricos. a) Comportamiento de los materiales no conductores bajo la acción de un campo electrostático. Constante dieléctrica y permitividad relativa. Interpretación del mismo fenómeno de acuerdo a la teoría atómicomolecular de la materia. Polarización específica de cargas de polarización. Vector polarización electrostática. Flujo del vector polarización. b) Relación entre el campo electrostático y la polarización. Modificación de la Ley de Gauss. Vector desplazamiento eléctrico. Condiciones de contorno que cumplen los vectores, en interfases dieléctricas y dieléctrico-conductoras.



UNIDAD TEMATICA 6: Electricidad y magnetismo.

Corriente eléctrica y Resistencia eléctrica. Fuerza electromotriz. a) Corriente eléctrica y carga eléctrica. Corriente eléctrica en medios conductores. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica, resistividad y conductividad. Ley de asociación de resistencias. Potencia eléctrica. Efecto Joule. b) Pila de Volta. Análisis de su comportamiento en un circuito conductor cerrado. Acción de un corriente eléctrica sobre una aguja magnética. Diferencia de potencial y fuerza electromotriz. Resistencia interna. Campo electromotriz, expresión analítica de su propiedad de campo no conservativo. Otros ejemplos de campo electromotriz. c) Circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchoff. Circuito puente y circuito potenciométrico. Método de superposición.

18 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Electricidad y magnetismo.

Campo magnético. a) Imanes. Campo magnético. Generalidades. Fuerza sobre una carga en movimiento, debida a un campo magnético. Fuerza de Lorentz. Fuerza sobre un conductor con corriente eléctrica en un campo magnético. Efecto Hall. El ciclotrón y el sincrotrón. b) Cupla sobre una espira con corriente eléctrica, en un campo magnético. Esquema del instrumento de medida de bobina móvil. Característica de funcionamiento. Multiplicación de alcances.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Electricidad y magnetismo.

Campo magnético de las corrientes elásticas. a) Campo magnético de la corriente en un conductor filiforme rectilíneo e indefinido. Ley de Ampère. Aplicación de la Ley de Ampère al cálculo del campo magnético de arrollamientos solenoidales y conductores gruesos. b) Ley de Biot-Savart. Expresión inte-



gral. Aplicación al cálculo del campo magnético del conductor filiforme. Solución del campo magnético con espiras con corriente. Solenoide de eje rectilíneo. c) Fuerza entre conductores paralelos, con corriente eléctrica. Definición de la unidad de intensidad de corriente eléctrica.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Electricidad y magnetismo.

Ley de Inducción Electromagnética de Faraday. a) Experiencias de Faraday. Ley de inducción electromagnética. Fuerza electromotriz inducida. Ley de Lenz. Energía eléctrica entregada por la inducción. El betatrón. b) La inducción mutua. Coeficientes de inducción mutua. Coeficientes de autoinducción. Circuitos R L y R C. Energía de campo magnético en inductores galvanométro balístico.

14 horas

<u>UNIDAD TEMATICA 10: Electricidad y magnetismo.</u>

Propiedades magnéticas de la materia. a) Modificaciones producidas por la presencia de medios materiales en el interior del anillo de Rowland. Intensidad de campo magnético. Paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo. Ciclo de histéresis. b) Vector magnetización. Relación entre los tres vectores que describen el magnetismo. Propiedades integrales. Circuitos magnéticos. Ley de Hopkinson.

20 horas

UNIDAD TEMATICA 11: Optica física.

ONDAS. Generalidades sobre ondas mecánicas. Ondas transversales y longitudinales. Ecuación diferencial de las ondas. Principio de superposición. Ondas armónicas. Modelo de Huygens de



la propagación ondulatoria. Justificación de las leyes de reflexión y refracción.

20 horas

UNIDAD TEMATICA 12: Optica física.

Interferencia. Representación fasorial. Principio de Young. Coherencia. Experiencia de la doble ranura de Young. Interferencia en láminas delgadas. Interferencia en una cuña. \underline{A} nillos de Newton Interferómetro de Michelson.

14 horas

UNIDAD TEMATICA 13: Optica física.

Difracción. Principio de Huygens-Fresnel. Fenómenos de difracción de Fresnel y de Fraunhoffer. Difracción de Fraunhoffer por una ranura. Doble ranura de Young. Ranuras múltiples. Red plana de difracción. Poder separador. Criterio de Rayleigh. Espectroscopía.

20 horas

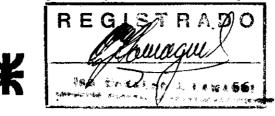
UNIDAD TEMATICA 14: Optica física.

Polarización.Luz lineal circular y elípticamente polarizada.Ley experimental de Malus. Polarización por reflexión; Ley de Brewster. Doble refracción; cristales uniáxicos, dicroísmo; prisma de Nicol. Interferencia con luz polarizada. Láminas de cuarto y media onda.

14 horas

OBJETIVOS:

Analizar las estructuras referidas a principios, leyes y definiciones de la Física recurriendo al uso de técni-



cas que favorezcan el intercambio de ideas, la discusión, la reelaboración de juicios, el análisis de situaciones y la bús queda en conjunto de las condiciones problemáticas utilizando el método científico; interpretar diferentes tipos de gráficos, cumpliendo así con los objetivos operacionales que serán amplia dos con las incertezas de la mediciones. Buscar siempre la interrelación de las ideas claves comunes a todos los campos de la Física y la Matemática.

BIBLIOGRAFIA:

Física de electricidad y el magnetismo de Willian Taussins Scott.

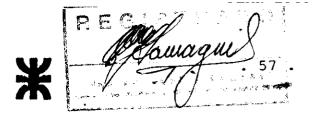
Fundamentos de electricidad y magnetismo de E.M. Pugh-E.W. Pugh.

Fundamentos de electricidad y magnetismo de Rodolfo R. Carrera y Rubén Amaya Vázquez.

Física de Halliday-Resnik.

Fundamentos de Física de Francis W. SEARS.

Física de Marcelo Alonso-Edward, S. Fin.



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

INGENIERIA METALURGICA PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE INTRODUCCION A LA METALURGIA

Segundo Año - (3 horas semanales.

UNIDAD TEMATICA 1: Generalidades sobre la metalurgia

Campos de explicación de la Industria y la Ciencia Metalúrgica. La Industria Metalúrgica sus relaciones con otras industrias. La Industria Metalúrgica y la actividad económica en general. Estructura y características de los metales y sus aleaciones. Estadísticas metalúrgicas. Historia y evolución de la tecnología metalúrgica.

11 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Elementos del proceso metalúrgico.

Definiciones y normalizaciones de las materias primas metalú<u>r</u> gicas. Criterios de clasificación y normalización de productos metalúrgicos. Propiedades y ensayos metalúrgicos sobre las materias primas. Propiedades mecánicas y tecnológicas de los productos metálicos. Los diferentes modelos de sistemas metalúrgicos. Principales productos y etapas.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Los yacimientos de materiales y sus tratamientos.

Combustibles y reductores metalúrgicos. Clasificación y propiedades. Los minerales. Definiciones, clasificaciones y propiedades. Tratamientos físico-químicos premetalúrgicos de los combustibles. Descripción de equipos. Tratamientos físico-químicos prematalúrgicos sobre minerales. Descripción de equipos. Tratamientos premetalúrgicos sobre fundentes y adiciones.



UNIDAD TEMATICA 4: La elaboración de los metales. Fundamentos.

Nociones de calentamientos y transformaciones de fases. Nociones del sistema físico-químico; fases y composiciones. Fases homogéneas heterogéneas. Baños metálicos. Escorias. Refractarios. Distintos tipos de matalúrgias; seis razones. Balances de masas y térmicos.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Las primeras operaciones metalúrgicas.

Descripción de materias primas. Clasificación y descripción de reactores utilizados (Equipos e instalaciones). Descripción unitaria de las operaciones metalúrgicas de primera fusión. Clasificación de productos metalúrgicos de primera fusión. Tratamientos posteriores. Equipos. Aplicación: Descripción de una Metalurgia del Cobre.

11 horas

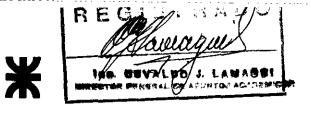
UNIDAD TEMATICA 6: Operaciones metalúrgicas de elaboración secundaria.

La necesidad del afino o reafino (elaboración de metal). Métodos. Clasificación y descripción de equipos e instalaciones. Materias primas sus tipos y cantidades específicas. Tratamien tos especiales. Productos metálicos finales en bruto. Ejemplo de aplicación: descripción de una planta de elaboración del Aluminio.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Metalurgia del conformado (tratamientos primarios).

Clasificación, equipos e instalaciones para tratamiento de primario de conformidad. Forja. Descripción de equipos. La-



minado en caliente. Descripción de equipos. Laminado en frío. Descripción de equipos. Otros tratamientos. Descripción de equipos.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Metalurgia del conformado (Tratamientos finales).

Soldadura (unión metálica). Descripción de equipos. Tratamientos térmicos. Descripción de hornos. Tratamientos de recubrimiento. Descripción de instalaciones. Cortes técnicos. Descripción de equipos. Maquinados y mecanizados. Descripción de equipos. Aplicación, visitas a plantas metalúrgicas.

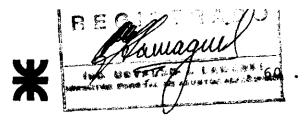
12 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Consideraciones finales.

El perfil del Ingeniero Metalúrgico. La incumbencia del título. Objetivos de la elaboración y producción Metalúrgica. Descripción exhaustiva de la elaboración del acero. Visita o audiovisuales de la fabricación del acero.

10 horas

MA



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado INGENIERIA METALURGICA PLAN 1989

> PROGRAMA ANALITICO DE QUIMICA INORGANICA Segundo año - (5 horas semanales).

UNIDAD TEMATICA 1: La tabla periódica de los elementos.

Revisión de los conceptos sobre estructura atómica y la Ley Periódica. Niveles de energía y configuraciones electrónicas. Números cuánticos. Radio de los átomos. Potenciales de ionización. Afinidad electrónica.

6 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Hidrógeno.

Estado natural. Obtención en la industria y en el laboratorio. Propiedades físicas y químicas. Empleo. El hidrógeno en la industria metalúrgica. Isótopos. Hidruros. Consideraciones sobre la posición del hidrógeno en la Tabla Periódica.

8 horas

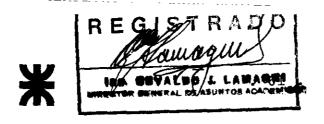
UNIDAD TEMATICA 3: Oxígeno.

Estado natural. Obtención en la industria y en el laboratorio. Propiedades físicas y químicas. Empleo. El oxígeno en la industria metalúrgica. Ozono. Oxidos, peróxidos y superóxidos; caracter ácido-base de los mismos.

8 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Agua.

Estructura. Distintos tipos de aguas naturales. Clasificación y tratamiento para su utilización. Empleo en la industria. Agua pesada.



UNIDAD TEMATICA 5: Gases nobles.

Relatividad de su carácter inerte. Consideraciones generales sobre esta familia de acuerdo a su ubicación en la Tabla Periódica. Utilización en la industria metalúrgica.

4 horas.

UNIDAD TEMATICA 6: Halógenos.

Propiedades generales del grupo. Flúor. Cloro. Bromo. Iodo. Interhalogenuros. Importancia industrial.

8 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Calcógenos.

Propiedades generales del grupo. Azufre. Selenio. Teluro. Oxiácidos y oxisales del azufre. Importancia industrial.

6 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Familia del nitrógeno.

Propiedades generales del grupo. Nitrógeno. Fósforo. Arsénico. Antimonio y Bismuto. Importancia industrial. Nitruros.

8 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Elementos del grupo cuatro.

Propiedades generales del grupo. Carbono. Silicio. Germanio. Es taño. Plomo. Carburos. Carbonatos. Ortosilicatos complejos. Utilización industrial del estaño y del plomo.



UNIDAD TEMATICA 10: Elementos del grupo tres.

Propiedades generales del grupo. Boro. Aluminio. Galio. Indio. Talio. Boratos. Reacciones del proceso de fabricación del aluminio.

8 horas

UNIDAD TEMATICA 11: Metales alcalinos.

Propiedades generales del grupo. Litio. Sodio. Potasio. Rubidio. Cesio. Utilización industrial.

8 horas

UNIDAD TEMATICA 12: Metales alcalinos-térreos.

Propiedades generales del grupo. Berilio. Magnesio. Calcio. Estroncio. Bario. Radio. Utilización industrial.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 13: Elementos de transición.

Generalidades. Propiedades más importantes: iones complejos, propiedades magnéticas, propiedades espectrales.

6 horas

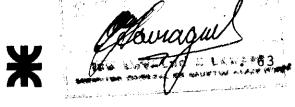
UNIDAD TEMATICA 14: Subgrupo del escandio, itrio y lantano. Subgrupo del titanio, circonio y hafnio.

Propiedades generales de los subgrupos. Estado natural, obtención, propiedades y usos industriales de los elementos que los integran.

8 horas

//..





UNIDAD TEMATICA 15: Subgrupo del vanadio, niobio y tantalio. Subgrupo grupo cromo, molibdeno y tungsteno. Subgrupo manganeso, tecnesio y renio.

Propiedades generales de los subgrupos. Estado natural, obtención, propiedades y usos industriales de los elementos que los integran.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 16: Elementos del grupo del hierro y del platino. Propiedades generales de los grupos. Hierro. Cobalto. Níquel. Rutenio. Rodio. Paladio. Osmio. Iridio. Platino. Estado natural y usos industriales de los elementos.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 17: Nociones generales de metalurgia y de siderurgia en particular.

Procesos metalúrgicos. Clasificación de las operaciones metalúrgicas empleadas corrientemente. Electrometalurgia. Siderurgia. Reacciones de obtención del hierro mediante el método de reducción por el Alto Horno y mediante Reducción Directa. Aceración. Reacciones químicas principales de estos procesos.

14 horas

<u>UNIDAD TEMATICA 18: Metales de acuñar.</u>

Cobre. Plata. Oro. Estado natural, obtención industrial, propi \underline{e} dades y usos.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 19: Metales del grupo del cinc.

Cinc. Cadmio. Mercurio. Estado natural, obtención industrial, propiedades y usos.





UNIDAD TEMATICA 20: Elementos de transición interna.

Lántanidos. Actínidos. Elementos artificiales.

6 horas

OBJETIVOS:

Consolidar los conceptos detallados en cuanto a la obtención y propiedades, especificando las reacciones químicas correspondientes de todos los elementos de la tabla periódica y de sus compuestos, teniendo en cuenta los más importantes desde el punto de vista industrial metalúrgico.

BIBLIOGRAFIA:

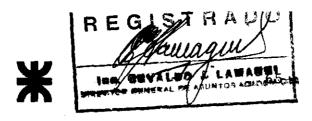
Química Inorgánica Moderna - Liptrot - Editorial CECSA.

Química teórica y descriptiva. Sienko - Planes. Editorial Aguilar.

Problemas de Química. Sienko. Editorial Reverté.

Química Inorgánica avanzada. Catton y Wilkinson. Editorial Limusa.

Métodos de la Industria Química (Inorgánica). Tegeder. Mayer. Editorial Reverté.



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE ESTADISTICA E INFORMATICA APLICADA Segundo Año - (3 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Conceptos generales. Introducción.

Sucesos aleatorios. Ejemplos de sucesos aleatorios que se plantean en la industria y su análisis a través de probabilidades y estadística.

9 horas

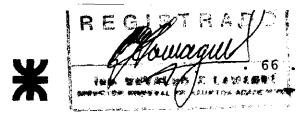
UNIDAD TEMATICA 2: Fundamentos de las probabilidades.

Definición clásica de probabilidad. Definición de probabilidad como frecuencia relativa. Espacio muestral y eventos. Axiomas de probabilidad. Espacios de probabilidad. Espacio finito equiprobable. Probabilidad condicional. Teorema de la multiplicación para probabilidad condicional. Sucesos independientes. Teorema de Bayes. Esquema binomial o de Bernouilli. Distribución de una variable aleatoria. Distribución de probabilidad discreta y continua. Valor esperado. Varianza. Propiedades.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Distribución de frecuencias.

Distribución de frecuencias. Intervalos de clase y límites de clases. Reglas para formar la distribución de frecuencias. Histogramas y polígonos de frecuencias. Distribuciones de frecuencias relativas y absolutas. Distribuciones de frecuencias relativas y absolutas. Distribuciones de frecuencias acumuladas.



UNIDAD TEMATICA 4: Medidas de posición y dispersión.

Media, mediana y otros medidores de centralización. Media aritmética. Propiedades. Moda. La desviación típica y otros medidores de dispersión. Propiedades de la desviación típica. Rango. Varianza.

6 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Las distribuciones normal, binomial y de Poisson.

La distribución normal o de Gauss. Propiedades. La distribución binomial. Propiedades. La distribución de Poisson. Propiedades. Relación entre distribuciones binomial y normal. Relaciones entre las distribuciones binomial y de Poisson. Ajustes de las distribuciones teóricas a las distribuciones de frecuencias muestrales.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Teoría de muestreo.

Teoría de muestreo. Muestras al azar. Números aleatorios. Diferentes métodos de muestreo. Muestreo con y sin reposición. Distribuciones muestrales: de medias, de proporciones, de sumas y diferencias, etc.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Teoría de la estimación estadística.

Estimación de parámetros. Estimas por intervalos de confianza de parámetros poblacionales: medias, proporciones. Intervalos de confianza para sumas y diferencias.



UNIDAD TEMATICA 8: Teoría de la decisión estadística.

Decisiones estadísticas. Hipótesis. Hipótesis nula. Ensayos de hipótesis y significación. Ensayos referentes a la distribución normal. Ensayos a una y dos colas. Ensayos referidos sumas y ${\rm d}\underline{\rm i}$ ferencias. Ensayos referente a la distribución binomial.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Aplicaciones de la decisión estadística.

Recepción de materiales. Característica operativa de un plan de muestreo. Nivel aceptable de calidad (AQL). Porcentaje defectuo so tolerado del lote (ITPD). Análisis de la norma IRAM 15 para la recepción de materiales. Control durante el proceso de fabricación. Causas asignables y no asignables. Gráficos de control por variable. Gráficos de control por atributos. Cálculo de los límites.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 10: Teoría de pequeñas muestras.

Pequeñas muestras. Distribución "t" de Student. Intervalos de confianza. Ensayos de hipótesis y significación. Distribución Ji-cuadrado. Grados de libertad. Prueba de Ji-cuadrado. Frecuencias observadas y teóricas. La prueba de Ji-cuadrado para la bondad de ajuste.

6 horas

UNIDAD TEMATICA 11: La dependencia estadística-regresión y correlación.

Relación entre variables. Diagrama de dispersión. Curva de ajuste. Método de los mínimos cuadrados. Coeficientes de regresión y correlación lineales. Coeficientes de correlación. Cálculo e interpretación. Ensayos. Regresiones no lineales.



OBJETIVOS:

El objetivo general es adquirir, por parte del alumno, el dominio de los principios básicos de probabilidad y del método esdístico en relación con los problemas de Ingeniería. Desarrollar la actitud de valorar el trabajo en equipo para la aplicación de esta metodología. Entre los objetivos específicos cabe destacar el aplicar con criterio y habilidad las distribuciones de probabilidad, resolver los problemas concretos de estimación, decisión estadística y correlación - regresión teniendo en cuenta las limitaciones y alcances de cada uno de los modelos utilizados. Preparar informes.

Sé lo orientará hacia los procesos industriales, sobre todo al control de: recepción de insumos, procesos de transformación y del producto obtenido. Estos controles son imprescindibles para aumentar el grado de concordancia entre lo específico y fabricado.

BIBLIOGRAFIA:

LIPCHUTZ, SEYMOUR - Probabilidades (Teoría y Práctica).

SHAUM - MC GRAW HILL - Compendios.

SPIGEL MURRAY - Estadística (Teoría y Práctica).

I.A.C.C. - Control de calidad de Arrondo J.

MAYER - Probabilidades y aplicaciones estadísticas.

GRENJERRO Y JINCHIN - Introducción al cálculo de probalididades.

NORMA: IRAM 15 - Inspección por atributos.

NORMA IRAM 18 - Muestreo al azar.

ORDENANZA N° 619

ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA

PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE ESTABILIDAD
Segundo Año - (5 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Conceptos fundamentales.

Fuerza: concepto. Características y representación. Sistemas de fuerzas. Principios de la estática. Momento estático de una fuerza. Teorea de Varignon. Pares de fuerzas o cuplas, clasificación representación vectorial. Propiedado de los pares. Composición de los pares. Representación analítica de las fuerzas. Signo de las fuerzas. Proyecciones y sus relaciones. Expresión analítica del momento estático de una fuerza.

12 horas

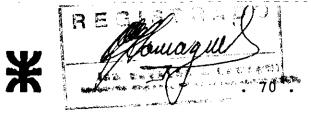
UNIDAD TEMATICA 2: Sistemas planos de fuerzas. Fuerzas concurrentes.

Reducción gráfica y analítica de un sistema de ff. concurrentes. Descomposición de una fuerza en dos y en tres direcciones concurrentes; distintos casos. Equilibrio de sistemas de ff. concurrentes: condiciones analíticas y gráficas.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Sistemas planos de fuerzas.

Fuerzas no concurrentes. Reducción gráfica y analítica de un sistema. Polígono de ff. Ubicación del polo. Polígono funicular, propiedades de los polígonos funiculares. Cálculo gráfico del momento estático de una fuerza. Sistemas de fuerzas que se reducen a un par. Composición de una cupla y una fuer-



> za. Equilibrio de sistemas no concurrentes. Determinación analítica de la resultante de un sistema de ff. no concurrentes. Descomposición de sistemas no concurrentes: métodos gráficos de Culmann y grafonumérico de Ritter. Descomposición de una fuerza en dos componentes por medio del polígono funicular.

> > 11 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Fuerzas paralelas en el plano.

Reducción gráfica y analítica de un sistema de ff. paralelas. Equilibrio de ff. paralelas. Centro de rotación de fuerzas paralelas. Determinación analítica del centro de fuerzas.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Geometría de las masas.

Centro de masas. Baricentros de los entes geométricos. Baricentros de líneas, perímetros-áreas. Momento de primer orden: momento estático de una superficie respecto de un eje: definición, notación, unidad. Momento estático de una superficie cualquiera, respecto a un eje, respecto a un eje baricéntrico. Cálculo analítico de momentos estáticos de figuras. Cálculo gráfico del momento estático de una figura cualquiera respecto a un eje.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Momentos de segundo orden.

Momentos de inercia: Conceptos mecánico-Notación-Unidad- Momentos de inercia centrífuga; ecuatorial; polar. Momentos de inercia por trasposición paralela: Teorema de Steiner-Radios de giro. Módulo de sección o resistente. Momentos de inercia respecto a nuevos ejes ortogonales por transposición angular. Círculo de Mohr. Ejes principales de inercia. Momentos de inercia y radios de giro de figuras geométricas regulares comunes.



UNIDAD TEMATICA 7: Equilibrio de cuerpos vinculados.

Sistemas planos vinculados. Vínculo-definición. Concepto "Chapa" -Chapa Rígida - Chapa Rígida Libre - Chapa rígida vinculada - Movimiento y desplazamiento - Desplazamiento de una chapa rígida - Grados de libertad.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 8: Sistemas de alma llena.

Definiciones. Determinación de los esfuerzos característicos. Diagramas de esfuerzos característicos. Viga simple de eje rectilíneo. Relaciones analíticas entre las funciones que definen los diagramas de q; Q y M - Vigas de eje recto simplemente apo yada con una o varias cargas concentradas - Vigas s.a. con carga uniformemente repartida parcialmente o en toda la luz. Viga s.a. con carga repartida de distribución triangular parcialmente o en toda la luz. Viga s.a. con voladizos con carga concentradas o distribuidas o combinadas. Viga empotrada o ménsula. Transmisión indirecta de cargas.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Resistencia de materiales.

Generalidades - Hipótesis: Hipótesis de equilibrio estático - Postulado fundamental de Resistencia de Materiales. Equilibrio molecular o interno. Hipótesis de elasticidad. Ley de Navier. Ley de Hooke. Isotropía. Hipótesis de la homogeneidad. Hipótesis del sólido prismático - Principio de Superposición de efectos pequeños. Principios de Saint-Venant. Importancia del cumplimiento de las hipótesis. Límite de validez de las fórmulas de Ry de M. Casos simples de solicitación o de resistencia. Solicitaciones compuestas.



UNIDAD TEMATICA 10: Solicitación axial.

(Tracción y compresión simples) - Tensiones y deformaciones. Fórmula fundamental de la solicitación Axial - Tensiones admisibles por tracción. Proyecto de una estructura solicitada por tracción simple. Verificación en tracción o compresión. Alargamientos. Compresión simple. Ejercicios de aplicación. Círculo de Mohr en el plano.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 11: Solicitaciones transversales.

Corte y Torsión. Corte puro. Distorsión. Tensiones tangenciales. Módulo de Poisson. Relaciones entre E y G. Torsión. Fórmulas fundamentales. Torsión en una barra maciza de sección circular. Torsión en una sección rectangular. Ejercicios de aplicación (corte puro y torsión).

10 horas

UNIDAD TEMATICA 12: Flexión simple.

Definiciones: Flexión simple normal. Tensiones y deformaciones. Línea de fuerza. Eje neutro. Fórmula fundamental de la flexión simple normal. Tensiones en un punto cualquiera de la sección transversal. Interpretación de las fórmulas de flexión simple normal. Problema tipo en flexión simple normal: a) Proyecto. b) Verificación. c) Momento admisible. Casos constructivos en que se presenta F.S.N. Ejercicios de aplicación.

9 horas

UNIDAD TEMATICA 13: Solicitaciones compuestas.

Combinación de solicitaciones simples. Flexión plana. Definición. Tensiones normales y tangenciales. Teorema de Cauchy.

//..



Fórmula de Collignon o de las tensiones rasantes. Ley de variación de las tensiones tangenciales en una sección rectangular. Ejercicios de aplicación. -Flexión compuesta: Definiciones. F.C. normal. Flexo tracción y compresión normal. Fórmula fundamental. Ecuación del eje neutro - Flexión compuesta oblicua: Ecuación del eje neutro. Fórmula de F.C.D.- Deducción. Relaciones entre línea de fuerza y eje neutro. Ejercicios de aplicación de F.C.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 14: Pandeo.

Carga axial a la compresión. Fenómeno de pandeo. Carga crítica. Luces de Pandeo. Diferentes casos. Tensiones críticas de pandeo. Coeficiente de esbeltez. Formas de secciones convenientes. Curvas de tensiones para el acero. Tensiones admisibles. Coeficiente de seguridad. Coeficiente de pandeo. Verificación por el método Omega. Coeficiente de perfil. Esbeltez ideal. Cálculo de piezas comprimidas: a) Perfil único. b) Perfil compuesto. Ejercicios de aplicación.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 15: Deformación en las vigas.

Limitación de la deformación. Elástica de deformación. Flecha. Curvatura de la elástica. Radio de curvatura. Rotación absoluta. Rotación relativa. Ecuación diferencial de la línea elástica. Relaciones diferenciales entre: Elongaciones, rotaciones y momentos reducidos. Teorema de Mohr. Aplicaciones del Teorema de Mohr, al cálculo de rotaciones angulares y determinación de la flecha. Trazado gráfico de la línea elástica. Determinación gráfica de la flecha. Ejercicios de aplicación.

10 horas

Ill



UNIDAD TEMATICA 16: Energía de deformación.

Trabajo interno de deformación en solicitación axial; corte; flexión; torsión. Trabajo interno de distorsión. Teorías de rotura. Rankine, Guest, Saint-Venant, Mises Hencky. Beltrami. Ecuaciones, representación cartesiana.

8 horas

///

ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE ANALISIS MATEMATICO III Tercer Año - (3 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Variable compleja.

Números complejos. Elementos de topología del plano. Funciones de una variable compleja. Límite. Continuidad. Derivada. Funciones analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Propiedades. Representación conforme.

18 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Integral en el Campo complejo.

Definición. Propiedades. Teoría de la integral de Cauchy. Teorema de Cauchy. Corolarios. Fórmulas de la integral de Cauchy y fórmula de la derivada. Otros teoremas.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Series de potencias.

Desarrollo en serie de Taylor y de Laurent. Convergencia. Puntos singulares de una función. Clasificación. Residuos. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales. Aplicación al cálculo de integrales reales impropias.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Serie de Fourier.

Funciones ortogonales. Conjuntos de funciones ortogonales y ortogonales. Coetonormales. Desarrollos en serie de funciones ortogonales. Coeficientes de Fourier. Serie de Fourier. Convergencia.



UNIDAD TEMATICA 5: Integral de Fourier.

Forma compleja de la serie de Fourier. Integral de Fourier. Convergencia. Transformada de Fourier. Convolución. Aplicaciones.

8 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Transformada de Laplace.

Definición. Propiedades. Convergencia. Cálculo de transformadas. Teoremas fundamentales. Cálculo de antitransformadas. Transformadas de funciones especiales. Aplicación a la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes y algunos tipos de ecuaciones integrodiferenciales e integrales. Funciones impulsivas. Convolución. Teorema de Borel. Desarrollo de Heaviside. Teorema de Riemann Mellin. Aplicación de la resolución de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales.

28 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Ecuaciones diferenciales de segundo orden a coeficientes no constantes.

Solución por el método de desarrollo en serie. Ecuaciones hipergeométricas, de Legendre y Bessel. Algunas propiedades de los polinomios de Legendre y funciones de Bessel.

10 horas

OBJETIVOS:

Brindar al alumno las herramientas adecuadas para resolver problemas de aplicación de la especialidad y capacitarlos

11/2



para el análisis lógico adecuado de los mismos a partir del cual su creatividad le facilitará el uso del potencial que le brindan dichas herramientas.

BIBLIOGRAFIA:

SOKOLNOKOFF, REDLEFFER. Mathematics of Physics and Modern Engineering.

- H.W. EVES. Funciones de Variable completa. Tomos I y II.
- M. BROWN. Ecuaciones diferenciales.

REY PASTOR, PI CALLEJA, TREJO. Análisis Matemático. Tomos II y III.

- R. CHURCHILL. Teoria de funciones de variable compleja.
- M.R. SPIGEL. Complex Variables. Schaum's Outline Series. L. Brand. Cálculo avanzado.
- V.S. SMIRNOV. Análisis de Fourier.
- L. VOLKOVSKI, G. LUNTS, I. ARAMANOVICH. Problemas sobre la Teoría de Funciones de variable compleja.
- M.A. PHILIPS. Funciones de una variable compleja y sus aplicaciones. Dossat.
- M.R. SPIEGEL. Laplace Transforms-Schaum's Outline Series.
- V.P. SPIRIDONOV, A. LOPATKIN. Tratamiento Matemático de datos Físico-Químicos.

11/2

ORDENANZA N° 619 ANEXO V



Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE METALURGIA FISICA I Tercer Año - (6 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Mecánica clásica.

Repaso de mecánica clásica. Ecuaciones de Langrange; ecuaciones de Hamilton. Ejemplos. Nociones de Mecánica Cuántica. Hipótesis de Planck; efecto fotoeléctrico; efecto Compton. Postulados fundamentales de la mecánica cuántica. Ecuación de Schródinger. Estados estacionarios. Pozo de potencial. Oscilador armónico. Atomo de hidrógeno. Tabla periódica de los elementos. Teoría de bandas en los sólidos; teorema de Bloch. Modelo de Kronig. Penney. Diferencia entre metales, aisladores y semiconductores.

6 horas

<u>UNIDAD TEMATICA 2: Mecánica estadística. Relatividad. Radioactividad.</u>

Nociones de mecánica estadística. Sistema de partículas independientes localizadas (cristal). Calor específico de un cristal (modelo de Einstein). Sistemas de partículas independientes no localizadas (gas ideal). Función de partición; relaciones fundamentales. Conjuntos estadísticos de Gibbs: microcanónico, canónico y gran canónico. Estadísticas cuánticas: BoseEinstein y Fermi - Dirac. Aplicaciones. Teoría especial de la relatividad. Transformación de Galileo. Experimento de Michelson y Morley. Sistemas inerciales. Postulados de Einstein. Simultaneidad. Transformación de Lorentz. Contracción de longitudes de dilatación del tiempo. Transformación de la velocidad.

Me



Dinámica relativista. Núcleo atómico. Desintegración nuclear. Series radioactivas. Reacciones nucleares.

6 horas

UNIDAD TEMATICA 3: Interacción de la radiación con la materia.

Teoría de radiación del cuerpo negro. Absorción y emisión estimulada. Emisión espontánea. Saturación.

6 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Laser.

Emisión estimulada y espontánea. Esquema de bombeo. Proceso de bombeo. Bombeo óptico. Bombeo eléctrico. Resonadores ópticos pasivos. Resonador plano-paralelo. Resonador confocal. Resonador esférico generalizado. Resonadores inestables; láseres de estado sólido cristalino. Láseres de gas. Láseres líquidos. Láseres químicos. Láseres de semiconductores. Aplicaciones.

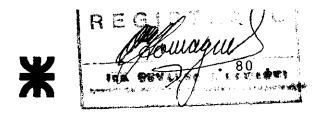
6 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Difracción de rayos x.

Espectro continuo; espectro característico. Absorción de los rayos X. La radiación difusa. Equipamiento. Difracción de los rayos X. Ley de Bragg. Las ecuaciones de Laue. Espaciados interplanares. Relaciones entre la ordenación atómica y las intensidades difractadas. Ecuación del factor de estructura.

10 horas

M



UNIDAD TEMATICA 6: Fundamentos de la cristalografía.

Redes espaciales y sistemas cristalinos. Indice de Miller. Zonas. Clases de simetría. Planos de deslizamiento. Proyección estereográfica. Esfera de referencia. Rotaciones en las redes estereográficas. Propiedades de la proyección estereográfica. Proyecciones tipo de los cristales. Orientación de alambres y discos monocristalinos.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Métodos de difracción de rayos X.

Métodos de Laue y de Cristal inmóvil. Análisis de la estructura cristalina mediante diagramas de Laue. La forma de las manchas de Laue. Formación de imágenes por reflexión de los rayos X. Métodos de cristal giratorio. Interpretación de las fotografías de rotación. Asignación de índices a las rayas. Identificación de FCC y BCC. Difracción y red recíproca. El método de los polvos. Interpretación de los diagramas de polvos. Análisis cualitativo mediante la difracción de rayos X. Análisis cuantitativo.

6 horas

UNIDAD TEMATICA & Determinación de estructura y orientación cristalina

Determinación de la clase de simetría. Determinación de la celda unidad. Determinación de la red. Determinación de las posiciones atómicas. Ejemplo de determinación de una estructura.
Figuras de polos. Orientaciones preferidas. Proyección estereo
gráfica de datos experimentales. Texturas de fibra. Dibujo de
las fig. de polos. Orientación deleje de una varilla monocristalina. Orientación de monocristales. Método de Laue para determinar la orientación.

6 horas

111



UNIDAD TEMATICA 9: Cambios de estado.

Cambio de estado. Regla de las fases de Gibbs. Diagramas de equilibrio. Regla de la palanca. Sistemas binarios (todas sus posibilidades). Sistemas ternarios.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 10: Teoría de las dislocaciones.

Concentración de tensiones. Tipos de dislocaciones. Multiplicación de las dislocaciones. Endurecimiento por deformación. Envejecimiento. Segregación. Modelos de límites de grano y de subgranos. Dislocaciones, vacancias y átomos intersticiales.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 11: Deformación plástica de los metales.

El deslizamiento o traslación en cristales metálicos. Planos y direcciones de deslizamiento. Tensión tangencial crítica. Endurecimiento por deformación. Flujo plástico en metales policristalinos. Efecto del límite de grano sobre el flujo plástico. La dureza en las soluciones sólidas. Fluencia. Reorientación durante el deslizamiento. Reorientación de la red durante su rotación por deslizamiento sencillo. Bandas de deformación. Bandas de plegado.

10 horas

UNIDAD TEMATICA 12: Estructuras y texturas de metales deformados en frío.

Asterismo. Asterismo y tensiones internas. Curvaturas. Intensidades y anchos de las rayas después de la deformación en frío y de la recuperación. Texturas en alambres policristalinos. Teoría de las texturas de tracción y compresión. Bandas de deformación en la compresión delhierro y el aluminio. Tex-



turas de laminación. Laminación en caliente. Tubos estirados en frío. Texturas de embutición. Texturas de mecanizado y pulido. Texturas de recocido.

10 horas



ORDENANZA N° 619 ANEXO V

Ministerio de Educación y Justicia Universidad Cecnológica Nacional Rectorado

INGENIERIA METALURGICA PLAN 1989

PROGRAMA ANALITICO DE TERMODINAMICA QUIMICA

Tercer Año - (4 horas semanales)

UNIDAD TEMATICA 1: Conceptos fundamentales.

Objetivos y limitaciones de la termodinámica. Definición de con ceptos fundamentales. Sistema y medio. Clasificación de los sistemas. Variables de estado. Transformación. Ciclo. Equilibrio termodinámico. Termometría. Calorimetría. Concepto de temperatura. Termómetros. Escalas termométricas. Temperatura absoluta. Dilatación. Cantidad de calor. Capacidad calorífica. Calor específico y calor molar. Calorímetros. Concepto de trabajo. Trabajo mecánico y calor. Convención de signos. Medidas. Análisis dimensional.

13 horas

UNIDAD TEMATICA 2: Gases ideales y reales.

Gases ideales. Definición. Leyes de Boyle Mariotte y Gay Lussac. Ecuaciones de estado de los gases ideales. Teoría cinética de los gases. Interpretación cinética de la temperatura y la presión. Deducción de la variación de estado a través de la teoría cinética. Mezcla de gases ideales; Leyes de Dalton y Amagat. Gases reales. Definición. Ecuación de Van Der Waals. Ley de los estados correspondientes. Gráficos de compresibilidad. Mezcla de gases reales.

16 horas



UNIDAD TEMATICA 3: Primer principio de la termodinámica.

Concepto de trabajo. Trabajo de expansión o compresión. Trabajo de circulación. Concepto de calor. Concepto de energía interna. Enunciados del Primer Principio para sistemas cerrados. Expresiones. Propiedades de la energía interna. Dependencia del calor y el trabajo con el camino seguido en la transformación. Expresión del Primer Principio para sistemas circulantes. Definición de la función entalpía. Sus propiedades. Dependencia de la energía interna y la entalpía con la presión y la temperatura. El primer principio para sistemas abiertos a régimen no permamente. Transformaciones isócoras, isobáricas, isotérmicas y adiabáticas. Transformaciones politrópicas. Análisis gráfico en el diagrama p.v.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 4: Primer principio aplicado a las reacciones químicas.

Transformaciones químicas. Concepto de grados de avance de una reacción. Calor de reacción a P y T constantes. Calor de reacción a V y T constantes. Relaciones generales entre las capacidades caloríficas. Variación de los calores de reacción con la temperatura. Entalpía molar de las sustancias simples y compuestas Ley de Hess. Ley de Kirchoff. Temperatura máxima de reacción. Polares caloríficos.

14 horas

UNIDAD TEMATICA 5: Segundo principio de la termodinámica.

Enunciados de Carnot y Clausius. Sus equivalencias. Concepto de versibilidad e irreversibilidad en procesos y ciclos. Ciclos reversibles. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Conse-



cuencias. Temperatura absoluta. Escala de temperatura absoluta y su relación con la definida por el termómetro de gas. Teorema de Clausius. Entropía. Función entropía en procesos reversibles e irreversibles. Casos particulares y general. Concepto de entropía de Clausius y Boltyman. Enunciado del tercer principio. Cálculo de la variación de entropía para gases perfectos. Diagramas entrópicas. Trazados. Sus aplicaciones. Calor utilizable. Conceptos de exergía y anergía. Representación de la energía en el diagrama T - S.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 6: Funciones características.

Energía interna. Entalpía. Energía libre de Helmholtz. Energía libre de Gibbs. Sus propiedades. Relaciones de Maxwell. Condición de espontaneidad y equilibrio. Cálculo de la energía libre molar de Gibbs para un gas perfecto. Cálculo de la energía libre molar de Gibbs para un gas real. Fugacidad. Variación de la fugacidad de la temperatura y la presión.

13 horas

UNIDAD TEMATICA 7: Sistemas heterogéneos.

Fases y componentes. Regla de las fases. Su deducción. Aplicaciones. Sistemas de un solo componente. Comportamiento del cuerpo puro real. Fases. Superficies P.V.T. Diagrama de P.V. y P.T. Punto triple. Punto crítico calor de cambio de fases Presión de vapor de sólidos y líquidos. Ecuación de Clausius Clapeyron. Vapores. Vapor saturado. Vapor sobrecalentado. Vapor húmedo. Título. Sistemas multicomponentes. Concepto de propiedad molar parcial. Solución ideal. Solución real. Concepto de actividad.



UNIDAD TEMATICA 8: Segundo principio aplicado a las reacciones químicas.

Ecuaciones generales. Afinidad química. Afinidad y velocidad de reacción. Afinidad y calores de reacción. Afinidad y potenciales termodinámicos. Equilibrio químico en reacciones gaseosas.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 9: Ciclos de máquinas térmicas y frigoríficas.

Máquinas térmicas a vapor. Ciclo OTTO. Ciclo de Rankine. Rendimiento térmico. Mejoras termodinámicas y térmicas. Motores de combustión interna. Ciclo DIESEL. Ciclo de turbinas de gas. Rendimientos térmicos. Máquinas frigoríficas a compresión de gas. Ciclos a régimen seco y húmedo. Coeficiente de efecto frigorífico. Meras. Ciclos frigoríficos a absorción.

12 horas

UNIDAD TEMATICA 10: Aire húmedo.

Definición de aire seco y aire húmedo. Humedad absoluta y relativa. Aire húmedo no saturado y saturado. Estados de niebla. Punto de rocío. Saturación isotérmica. Entalpía del aire húmedo. Densidad del aire húmedo. Saturación adiabática. Temperatura del bulbo seco y de bulbo húmedo: Humidificación, secado, calefacción y refrigereación. Mezclas de aire húmedo. Diagrama psicométrico. Zonas de confort.

13 horas