

## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

PLANES DE ESTUDIO, CORRELATIVIDADES Y PROGRAMAS DE 1º a 3º AÑO  
DE TODAS LAS ESPECIALIDADES DE INGENIERIA.

BUENOS AIRES, 21 de diciembre de 1978

VISTO la ordenanza N° 298, y

CONSIDERANDO:

Que los planes de estudio están estructurados en tres ciclos: básico común, de materias básicas de ingeniería y de especialización.

Que los dos primeros ciclos son comunes, por áreas, para todas las especialidades de ingeniería y que se desarrollan durante los tres primeros años de cada carrera.

Por ello, y atento a las atribuciones otorgadas por resolución N° 538/76 del Ministerio de Cultura y Educación.

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
EN EJERCICIO DE LAS ATRIBUCIONES DE CONSEJO SUPERIOR

O R D E N A:

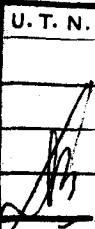
ARTICULO 1º.- Aprobar y poner en vigencia a partir del año lectivo 1979 los planes de estudio y su correspondiente régimen de correlatividades, para los ciclos básico común y de materias básicas de ingeniería, por áreas, para todas las especialidades, que como anexos I y II integran esta ordenanza.

ARTICULO 2º.- Establecer que en el año lectivo 1979 se iniciará el dictado del 1º año de los nuevos planes de estudio y en los años lectivos 1980 y 1981 comenzará el dictado de los dos años subsiguientes.

ARTICULO 3º.- Aprobar los programas analíticos de 1º a 3º año de las asignaturas de los planes de estudio aprobados en el artículo 1º y que forman el anexo III de la presente ordenanza.

ARTICULO 4º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 299



ING. FERNANDO JORGE GRANDE  
SECRETARIO ACADÉMICO

M. JORGE OMAR CONCA  
RECTOR



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

PLANES DE ESTUDIOCICLO BASICO COMUN.1º Año. Areas I, II, III y IV.

Física I	6 hs. semanales
Introducción a la Química	4 hs. semanales
Algebra y Métodos Numéricos	5 hs. semanales
Geometría Analítica y Métodos Gráficos	3 hs. semanales
Análisis Matemático y Métodos Numéricos I	6 hs. semanales
Geometría Descriptiva	2 hs. semanales
Cultura I	4 hs. semanales
	30 hs. semanales

2º Año.

Areas	<u>Horas Semanales</u>			
	I	II	III	IV
Física II a	4	4	4	4
Física II b	4	4	4	4
Análisis Matemático y Métodos Numéricos II	6	6	6	6
Computación	2	2	2	2
Probabilidades y Estadística	2	2	2	2
Química Aplicada	3	-	3	3
Cultura II	2	2	2	2
Estabilidad I	5	-	5	-
Estabilidad	-	-	-	5
Química General e Inorgánica	-	7	-	-
Total	28	27	28	28

Nota: Los contenidos de la asignatura Química Aplicada están comprendidos en la Química General e Inorgánica.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.2.

3º Año.AREA I. (Aeronáutica, Electromecánica, Mecánica y Naval).

Física III	4 hs. semanales
Ánálisis Matemático III	4 hs. semanales
Mecánica	5 hs. semanales
Estabilidad II	5 hs. semanales
Termodinámica (A.I)	5 hs. semanales
Electrotecnia General	4 hs. semanales
	27 hs. semanales

AREA II. ( Metalúrgica, Química y Textil).

Física III	4 hs. semanales
Ánálisis Matemático III	4 hs. semanales
Mecánica General	3 hs. semanales
Estabilidad	5 hs. semanales
Termodinámica (A.II)	4 hs. semanales
Química Orgánica (Ing. Textil y Química)	7 hs. semanales
	27 hs. semanales
Química Orgánica (Ing. Metalúrgica)	3 hs. semanales
Química Analítica (Ing. Metalúrgica)	4 hs. semanales
	27 hs. semanales

Nota: Electrotecnia General pasa al ciclo de especialización.

AREA III. ( Construcciones y Rural)

Física III	4 hs. semanales
Ánálisis Matemático III	4 hs. semanales
Mecánica General	3 hs. semanales
Estabilidad II	5 hs. semanales

REGISTRADO

*María*

ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.3.

Termodinámica (A. III y IV)	4 hs. semanales
Electrotecnia General	4 hs. semanales
Hidráulica	3 hs. semanales
	27 hs. semanales

AREA IV. (Eléctrica y Electrónica).

Física III	4 hs. semanales
Análisis Matemático III	4 hs. semanales
Mecánica General	3 hs. semanales
Termodinámica (AIII y IV)	4 hs. semanales
Electrotecnia I (Ing. Eléctrica)	6 hs. semanales
Electrónica (Ing. Eléctrica)	5 hs. semanales
	26 hs. semanales
Teoría de los Circuitos I (Ing. Electrónica)	6 hs. semanales
Electrónica (Ing. Electrónica)	6 hs. semanales
	27 hs. semanales

REGISTRADO

*Alfonso*

ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



ANEXO II

ORDENANZA N° 299

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

CICLO BASICO COMUN

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Para rendir:

1º año

Física I

Introducción a la Química

Algebra y Métodos Numéricos

Geometría Analítica y Métodos Gráficos

Análisis Matemático y Métodos Numéricos I

Geometría Descriptiva

Cultura I

Debe aprobarse:

Sin correlatividades

2º año

Física IIa

Física I

Algebra y Métodos Numéricos

Análisis Matemático y Métodos Numéricos I

Física IIb

Física I

Algebra y Métodos Numéricos

Análisis Matemático y Métodos Numéricos I

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Análisis Matemático y Métodos Numéricos I

Algebra y Métodos Numéricos

Geometría Analítica y Métodos Gráficos

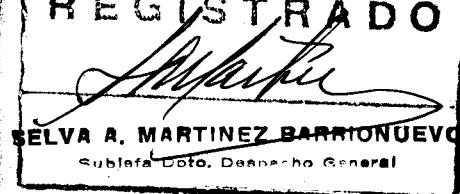
Computación

Algebra y Métodos Numéricos

Probabilidades y Estadística

Análisis Matemático y Métodos Numéricos I

Algebra y Métodos Numéricos



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.2.

Química Aplicada	Introducción a la Química
Química General e Inorgánica	Introducción a la Química
Estabilidad I	Física I
	Algebra y Métodos Numéricos
Estabilidad	Física I
	Algebra y Métodos Numéricos.
Cultura II	Cultura I

---

### 3º año

Física III	Física IIa Física IIb Análisis Matemático y Métodos Numéricos II
Análisis Matemático III	Análisis Matemático y Métodos Numéricos II
Mecánica	Física I Análisis Matemático y Métodos Numéricos II
Mecánica General	Física I Análisis Matemático y Métodos Numéricos II
Estabilidad II	Estabilidad I Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

REGISTRADO

*Alfalfa*



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.3.

Estabilidad

Física I

Algebra y Métodos Numéricos

Termodinámica (AI)

Física IIb

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Termodinámica (AII)

Física IIb

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Termodinámica (AIII y IV)

Física IIb

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Electrotecnia General

Física IIa

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Electrotecnia I

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Física IIa

Teoría de los Circuitos I

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Física IIa

Hidráulica

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Física I

Electrónica (Ing. Eléctrica)

Análisis Matemático y Métodos Numéricos II

Física IIa

Física IIb

REGISTRADO

  
ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.4.

Electrônica (Ing. Electrônica)

Análisis Matemático y Métodos  
Numéricos II  
Física II a  
Física II b

Química Orgânica (Ing. Textil  
y Química)

Química General e Inorgânica

Química Orgânica (Ing. Meta-  
lúrgica)

Química General e Inorgânica.

Química Analítica (Ing. Meta-  
lúrgica)

Química General e Inorgânica.



REGISTRADO

*Martinez*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefa Dpto. Despacho General



ANEXO III

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

FISICA I AREAS I, II, III y IV  
1º año - 6 hs. semanales.

OPTICA GEOMETRICA

Reflexión, Refracción y Sistemas Centrados.

Propagación de la luz. Discontinuidad. Reflexión. Refracción. Reflexión en superficies planas y esféricas. Refracción en superficies planas y esféricas. Prisma. Dioptrias. Lentes. Sistemas centrados. Instrumentos ópticos.

30 horas

MECANICA

Estática

Estática del punto material. Fuerza resultante. Condición de equilibrio. Estática del cuerpo rígido. Acción y reacción. Fuerzas de rozamiento. Momento de una fuerza. Cuplas. Condiciones generales de equilibrio.

18 horas

Cinemática

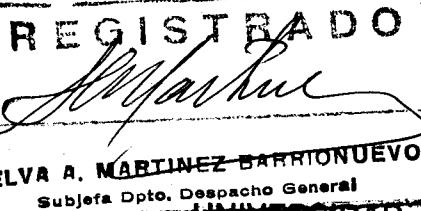
Cinemática del punto. Sistemas de referencia. Posición. Velocidad. Aceleración. Movimientos rectilíneo uniforme y uniformemente variado. Movimientos en el plano. Movimiento circular uniforme. Caída libre. Composición de movimientos. Tiro oblicuo.

18 horas

Dinámica del Punto Material

Principios fundamentales. Energía mecánica. Fuerzas conservativas y disipativas. Conservación de la energía mecánica. Impulso de una fuerza. Cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento. Choque elástico e inelástico. Estudio de un movimiento oscilatorio armónico. Estudio de un movimiento oscilatorio pendular. Composición de movimientos armónicos. Movimientos relativos.

24 horas



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.2.

Dinámica de Sistemas de Puntos Materiales.

Fuerzas interiores y exteriores. Centro de masa. Momento de la resultante. Momento de la cantidad de movimiento. Relación entre el momento resultante y la variación del momento cinético.

6 horas

Dinámica del Cuerpo Rígido.

Traslación y rotación. Rotación alrededor de un eje fijo. Ecuación fundamental. Energía cinética de rotación. Teorema de Steiner. Péndulo físico. Giróscopo.

24 horas

Gravitación Universal.

Leyes de Kepler. Ley de gravitación universal. El campo gravitatorio.

12 horas

Elasticidad.

Tensiones y deformaciones. Tracción, compresión y torsión puras. Módulos elásticos. Relaciones. Péndulo de torsión. Movimiento armónico amortiguado.

12 horas

Ondas en Medios Elásticos.

Propagación de perturbaciones. Tipos de ondas. Expresión analítica de una onda. Ondas sonoras. Intensidad y amplitud. Superposición de ondas. Interferencia. Ondas estacionarias.

12 horas

Hidrostática.

Fluído ideal. Presión. Presión en un fluido. Principio de Pascal. Propiedad fundamental de la hidrostática. Manómetros y barómetros. Principio de Arquímedes. Densidades relativas. Fluído real. Tensión superficial. Capilaridad.

12 horas

REGISTRADO

*Selva Martinez*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Oficio. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.3.

- Hidrodinámica.

Campo de las velocidades. Movimiento estacionario. Ecuación de continuidad. Fluído real. Teorema de Bernoulli. Caudal. Fluído real. Viscosidad. Coeficiente. Ley de Poiseuille.

6 horas

- Movimiento de un Sólido en un Fluído Ideal y Viscoso.

Ley de Stokes. Sustentación. Efecto Magnus.

6 horas

BLIOGRAFIA.

HALLIDAY-RESNICK. Física.

SEARS F. W. Fundamentos de Física.

ISNARDI- COLLO. Física.

FRISH-TIMOREVA. Física General

FUNDACION DEL LIBRO TECNOLOGICO. Física Experimental.

SEARS-ZEMANSKY. Física General.

REGISTRADO

*Manuel*



ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

4.

TRABAJOS PRACTICOS DE FISICA I

- ) Determinación de índice de refracción.
- ) Goniometría.
- ) Determinación de los parámetros de un sistema centrado.
- ) Uso de un instrumento óptico.
- ) Regla del paralelogramo y máquinas simples.
- ) Ley de Hooke.
- ) Balanza de Mohr y Jolly.
- ) Frotamiento.
- ) Metrología (calibre y Palmer).
- ) Composición de movimiento. (Plano de Packard).
- ) Movimiento en un plano inclinado.
- ) Máquina de Atwood o similar.
- ) Movimiento oscilatorio armónico.
- ) Movimiento pendular.
- ) Péndulo físico.
- ) Péndulo de torsión.
- ) Estudio de un volante.
- ) Barometría.
- ) Balanza, sensibilidad y pesada.
- ) Movimiento oscilatorio amortiguado.
- ) Determinación del coeficiente de viscosidad.

Cada uno de estos trabajos deben realizarse en dos horas y una hora para problemas.

*gfb*

REGISTRADO

*Alvaro*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

### 5. CICLO COMUN BASICO

#### PROGRAMA DE:

INTRODUCCION A LA QUIMICA. AREAS I, II, III y IV.

1º año - 4 hs. semanales.

#### 1- Materia. Cambios de Estado, Leyes. Sistemas Materiales.

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

12 horas.

#### 2- Fórmulas. Ecuaciones Químicas. Estequiometría.

Transformaciones físicas y químicas de la materia; ejemplos. Leyes gravimétricas de la química: ley de la conservación de la masa, ley de las proporciones definidas, ley de las proporciones múltiples, ley de las proporciones recíprocas. Leyes de las combinaciones en volumen. Teoría atómica molecular clásica. Hipótesis de Avogadro, consecuencias, atomicidad. Noción de átomo, molécula, peso atómico, peso molecular, átomo-gramo, mol o molécula gramo, número de Avogadro.

Características fundamentales de los elementos químicos. Metales, no metales y gases nobles. Formación de óxidos, hidróxidos, oxácidos, hidrácidos y sales. Nomenclatura. Cálculos estequiométricos.

16 horas.

#### 3- Gases. Gases Ideales, Leyes. Ecuación de Van der Waals.

Gases: características. Ley de Boyle-Mariotte. Leyes de Charles y Gay-Lussac. Ecuación general de los gases ideales. Ley de las presiones parciales. Ley de la difusión. Noción sobre teoría

REGISTRADO



ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Sublefa Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.6.

cinética de los gases ideales. Gases reales, ecuación de Van der Waals.

12 horas.

### 4- Estructura Atómica. Tabla periódica, Propiedades Periódicas.

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

16 horas.

### 5- Enlaces o Uniones Químicas.

Los electrones en la molécula. Enlace iónico o electrovalente. Enlace covalente, simple, doble y múltiple. Enlace covalente coordinado o dativo. Polaridad de los enlaces. Momento dipolar. Escala de electronegatividades de Pauling. Unión metálica. Unión puente de hidrógeno, su relación con las propiedades físicas de las sustancias que poseen este tipo de unión. Unión por fuerza de Van der Waals. Aprovechamiento de la energía atómica y aplicaciones de los isótopos radiactivos.

8 horas.

### 6- Líquidos, Propiedades. Sólidos, Propiedades.

Líquidos. Características: viscosidad, presión de vapor, punto de ebullición, mezclas azeotrópicas. Calor latente de vaporización. Curvas de equilibrio sólido, líquido, vapor para el agua. Sólidos. Propiedades. Punto de fusión. Calor latente de fusión. Presión de vapor de sólido. Noción sobre estructura cristalina.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.7.

na. Isomorfismo y polimorfismo. Sistemas cristalinos. Tipos de sólidos. Defectos de los cristales.

12 horas.

### 7- Soluciones.

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

12 horas.

### 8- Termoquímica.

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

8 horas.

### 9- Cinética química. Equilibrio Químico Molecular.

Reactantes y productos de la reacción. Velocidad de reacción. Concepto. Factores que la modifican. Catalizadores, características, aplicaciones industriales. Equilibrio molecular. Reacciones reversibles e irreversibles. Constante de equilibrio. Ley de acción de masas. Ley de Van't Hoff. Principio de Le Chatelier-Braun. Aplicaciones.

12 horas.

*FB*

ISTRADO

*Miguel*

MARTINEZ BARRIONUEVO  
Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.8.

### Electroquímica. Pilas. Equilibrio Iónico.

Electrolitos y no electrolitos. Teoría de Arrhenius. Conductividad electrolítica. Grado de disociación. Electrolitos fuertes y débiles. Electrólisis de soluciones acuosas de ácidos, bases y sales. Aplicaciones. Leyes de Faraday. Constante de equilibrio para los electrolitos.

Reacciones redox. Ajuste de ecuaciones. Pila galvánica o voltaica. Potenciales de oxidación. Pila de Daniell. Pila de Leclanché. Acumulador de plomo. Acumulador de Edison. Pila de mercurio. Corrosión, distintos tipos. Protección metálica. Producto iónico del agua. pH. Aplicaciones. Hidrólisis. Neutralización.

16 horas.

dedicará a prácticas de laboratorio y problemas, un mínimo del 20% de las horas disponibles.

### BIOGRAFIA.

LENKO y PLANE. Química Teórica y Descriptiva.

UNDACION PARA EL LIBRO TECNOLOGICO. Química General y Aplicada.

ELLER y HERBER. Principios de Química.

REDERICK LONGO- Química General.

AULING. Química General.

ABOR e IBARS. Química General.

RESCIA y ARENTS. Fundamentos de Química.

REGISTRADO



VA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Depto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.9.

CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

ALGEBRA Y METODOS NUMERICOS. AREAS I, II, III y IV.

1º año - 5 hs. semanales.

1- Magnitudes Vectoriales.

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

20 horas.

2- Aproximación Numérica.

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

10 horas.

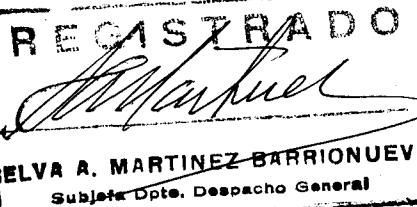
Observación:

Estas dos primeras unidades se desarrollarán durante 6 semanas y tiene por objetivo coordinar el estudio de la asignatura con los conocimientos que requieren las asignaturas Física I e Introducción a la Química.

3- El Número Real.

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

5 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.10.

### - Combinatoria.

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

15 horas.

### - Matrices y 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.

35 horas.

### - Números Complejos.

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

15 horas.

### - 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. Ecuación algebraica de segundo grado: resolución algebraica, trigonométrica y numérica. Ecuaciones de 3er. y 4to. grado. Tipos particulares: ecuaciones recíprocas y binómicas. Forma reducida. Fórmula de Cardano: resolución numérica y trigonométrica. Ecuaciones de grado "n". Generalidades. Consideración de casos particulares.

15 horas.

REGISTRADO

*Alvaro Martínez*



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

8- 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). Método de Gräffe.

10 horas.

9- Series Numéricas.

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

15 horas

10- Interpolación.

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

15 horas.

11- BIBLIOGRAFIA.

REY PASTOR - PI CALLEJA - TREJO - Análisis Matemático. Tomo I  
Editorial Kapelusz.

A. SAGASTUME BERRA - G. FERNANDEZ - Algebra y Cálculo Numérico.

S. SELZER. Algebra y Geometría Analítica . Editorial Nigar.

L. SANTALO - Vectores y Tensores. Editorial Eudeba.

REGISTRADO

*J. Gómez*

LEVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Sobrero Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.12.

CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

GEOMETRIA ANALITICA Y METODOS GRAFICOS. AREAS I,II, III y IV.

1º año - 3 hs. semanales.

- Coordinadas Cartesianas.

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

6 horas

- La Circunferencia.

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

3 horas

- La Parábola.

Definiciones. Ecuación normal. Diagramas. La ecuación general  $y = ax^2 + bx + c$ : vértice, eje y diagrama.

Intersección de una recta y parábola. Tangente y normal. Aplicaciones físicas: reflexión de rayos. Trayectoria de un proyectil.

2 horas

- La Hipérbola.

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

2 horas

REGISTRADO

*Alvaro Martínez Barrionuevo*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.13.

### 5- La Elipse.

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

2 horas

### Observación:

Estas cinco primeras unidades se desarrollarán durante 5 semanas y tienen por objetivo coordinar el estudio de la asignatura con los conocimientos que requieren las asignaturas Física I e Introducción a la Química.

### A) GEOMETRIA EN EL PLANO.

### 6- La Recta.

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

3 horas

### 7- La Circunferencia.

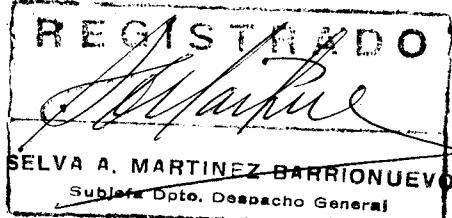
Circunferencia determinada por tres puntos. Haz de circunferencias. Ecuación de la tangente. Ángulo entre dos circunferencias. Potencia de un punto. Eje y centro radical. Diámetros conjugados. Intersección de recta y circunferencia. Resolución gráfica de sistemas de ecuaciones. Inversión respecto de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

3 horas

### 8- La Parábola.

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

6 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.14.

### 9- La Elipse

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

6 horas

### 10- La Hipérbola.

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

3 horas

### 11- Cambio de Ejes Coordenados.

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

6 horas

### 12- Transformaciones Geométricas.

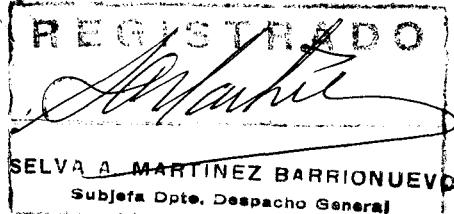
Traslación: definición y expresión analítica. Rotación: expresión analítica. Transformaciones lineales: ejemplos físicos. Homotecia: inversión. Fórmulas y propiedades fundamentales. Simetría: aplicaciones físicas. Ejemplos y problemas.

6 horas

### 13- Ecuaciones Paramétricas.

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

6 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

.15.

### 14- Coordenadas Polares.

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

6 horas

### 15- Las Cónicas.

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

3 horas

### 16) GEOMETRIA EN EL ESPACIO.

#### 6- Coordenadas Cartesianas.

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

6 horas

#### 7- Planos y Rectas.

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

6 horas

#### 8- Esfera, Cilindro y Cono.

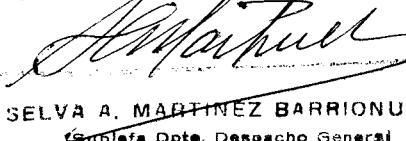
Ecuaciones de la esfera. Cilindro. Conos. Superficie de revolución. Ejemplos y problemas. Superficie de revolución. Ejemplos y problemas.

6 horas

#### 9- Cuádricas.

Superficies cuádricas. El elipsoide. El hiperboloide. El parabo-

REGISTRADO

  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Gobernador Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.16.

loide. Ecuaciones normales. Cuádricas regladas. Sección con planos. Ejercicios y problemas.

6 horas

20- Nomografía.

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

6 horas

BIBLIOGRAFIA.

C.H. LEHMANN. Geometría Analítica.

REY PASTOR - SANTALO - BALANZAT. Geometría Analítica.

H.B. PHILLIPS. Geometría Analítica.

YOUNG FORDT - MONGRM. Analytic Geometry.

R. MIDLEMISS. Analytic Geometry.

D.R. DOUGLAS and M. ZELDIN. Analytic Geometry.

M. SADOSKY. Cálculo Numérico y Gráfico.



REGISTRADO

*Martínez*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Suboficial Dot. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.17.

### CICLO BASICO COMUN

#### PROGRAMA DE:

#### ANALISIS MATEMATICO Y METODOS NUMERICOS I. AREAS I, II, III y IV

1º año - 6 hs. semanales.

#### 1- Concepto de Función.

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

6 horas

#### 2- Límites.

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

6 horas

#### 3- Derivadas.

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

9 horas

#### 4- Integrales.

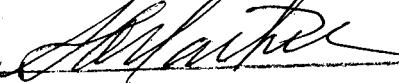
Concepto de integral definida e interpretación geométrica. Función integral y su relación con la derivada. Fórmula de Barrow. Aplicaciones geométricas, físicas y químicas.

9 horas

#### 5- Ecuaciones diferenciales sencillas de aplicación en Física y Química: resolución de las ecuaciones de Newton en casos simples. Desintegración radiactiva. Incremento de una población.

6 horas

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.18.

### Observación:

Estas cinco primeras unidades se desarrollarán durante 6 semanas y tienen por objeto coordinar el estudio de la asignatura con los conocimientos que se requieren en Física I e Introducción a la Química.

### 6- Funciones de una Variable Real

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

12 horas

### 7- Límites y continuidad.

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

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

12 horas

### 8- Derivadas y Diferenciales.

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

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

12 horas

### 9- Variación de las Funciones.

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





## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

Concavidad y convexidad. Puntos de inflexión. Aplicaciones físicas y técnicas.

18 horas

10- Incrementos Finitos.

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

18 horas

11- 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 evolvente. Movimiento curvilíneo: velocidad escalar y vectorial. Aceleración. Aplicaciones geométricas y físicas. Ejercicios y problemas.

12 horas

12- Integral Definida.

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

6 horas

13- Integrales Indefinidas.

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

18 horas

REGISTRADO

*Alfapura*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.20.

14- Aplicaciones de la Integral Definida.

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

18 horas

15- Métodos Aproximados de Integración.

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

12 horas

16- Series de Potencias.

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

12 horas

IBLIOGRAFIA.

REY PASTOR - PI CALLEJA - TREJO. Análisis Matemático . Tomo I  
Editorial Kapelusz.

R. COURANT - F. JOHN. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático (I y II). Editorial Limusa.

JOHNSON - KIOKEMEISTER. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Cecsa.

H. RABUFFETTI. Cálculo I. Editorial El Ateneo.

T. APOSTOL. Cálculo. Tomo I. Editorial Reverté.

GRANVILLE - SMITH. Cálculo Diferencial e Integral.

*S*



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
21.  
CICLO BÁSICO COMUN

PROGRAMA DE:

GEOMETRIA DESCRIPTIVA. AREAS I, II, III y IV.  
1º año - 2 hs. semanales.

Método de Representación (Monge).

Introducción. Definiciones fundamentales. Representación de un punto. Proyecciones y abatimientos. Problemas métricos fundamentales.

8 horas.

Rectas y Planos.

Representación de una recta. Proyección y abatimiento. Trazas. Problemas fundamentales. Representación de un plano. Trazas. Problemas métricos fundamentales. Tercer plano de representación. Ejemplos y problemas.

10 horas.

Representaciones .

Representación de figuras planas. La afinidad. Representación de cuerpos: cilindro, cono, esfera, pirámide y prismas. Secciones planas. Ejercicios y problemas.

12 horas.

Proyección Acotada.

Definiciones fundamentales. Representación de los entes geométricos. Representación de los cuerpos. Ejercicios y problemas.

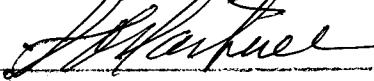
8 horas.

Perspectiva.

Definiciones fundamentales. Representación de figuras planas. Representación de cuerpos. Problemas fundamentales. Ejercicios y problemas.

8 horas.

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.22.

6- Curvas.

Nociones de curvas planas y alabeadas. Tangentes. Normal. Curvatura. Hélice cilíndrica.

8 horas.

7- Superficies.

Nociones generales. Superficies desarrolladas. Ejemplos. Superficies de rotación.

8 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- APARICI, R. Lecciones de Geometría Descriptiva. Editorial Nelson Buenos Aires.
- LEIGHTON WELLMAN, B. Geometría Descriptiva. Editorial Reverté. Barcelona - Buenos Aires - México.
- TAIBO FERNANDEZ, Angel. Tratado de Geometría Descriptiva. Editorial El Ateneo. Buenos Aires.
- PAL, Imre. Geometría Descriptiva con figuras estereoscópicas. Editorial Aguilar, Madrid.
- WARNER F. M. y Mc. NEARY, M. Geometría Descriptiva Aplicada. Editorial Mc. Graw-Hill - New York-Toronto-Londres.
- HOHENBERG, F. Geometría Constructiva Aplicada a la Técnica. Editorial Labor - Barcelona - Madrid - Buenos Aires.
- PARE E. G.- LOVING R.O. y HILL I.L. Descriptive Geometry. Editorial Macmillan Company. New York.
- ROWE, CH. E. y Mc. FARLAND J. D. Geometría Descriptiva. Editorial Continental - México - España - Argentina.



REGISTRADO

*Alvaro P. P. M.*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.23.

CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

CULTURA I . AREAS I, II, III y IV

1º año - 4 hs. semanales.

1- El Mundo Clásico.

A - La Grecia latina. Instituciones. Religión y mito. El arte. Las letras. Ciencia y filosofía.

B - Período helenístico y romano. Instituciones. La familia. El culto. El latín y las letras latinas. El arte. La investigación científica. La técnica.

32 horas.

2- El Mundo Medieval.

A - El cristianismo. Predicación del evangelio. Libertad de cultos. La conversión de los bárbaros. Ideales de la Edad Media. Arte: paleocristianismo, bizantino, románico y gótico. La literatura medieval. Filosofía y teología. El aporte árabe a la ciencia. La técnica.

16 horas.

3- Humanismo y Renacimiento.

A - La concepción humanística. Principales acontecimientos de los siglos XV y XVI. Ideales humanísticos y renacentistas. El nuevo mundo. América precolombina. La ciencia y la filosofía. Los centrismos. Reforma protestante y reforma católica.

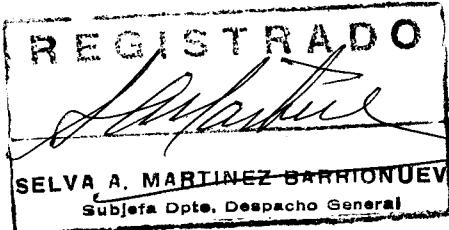
B - El arte y las letras. Renacimiento del ideal clásico. Los grandes maestros del arte renacentista. El ámbito literario neolatino. El ámbito literario germanosajón.

16 horas.

4- El Barroco.

A - Ideales del barroco. Principales acontecimientos del siglo XVII. El barroco literario. Renovación del lenguaje. La música. La plástica.

B - La ciencia y la filosofía. La experimentación y las nuevas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL .24.

disciplinas. El racionalismo y el empirismo.

12 horas.

### 5- La Ilustración.

A - Las nuevas tendencias. Principales acontecimientos del siglo XVIII. Las grandes revoluciones. Ideales políticos, económicos y sociales.

B - Las artes y las letras. Del rococó al neoclasicismo en la plástica y en la música. Las letras en el ámbito neolatino. Las letras en el ámbito germanosajón.

C - La ciencia y la filosofía. La ciencia pura. Los grandes sistemas. La tecnología industrial. El iluminismo. El bautismo.

12 horas.

### 6- El Romanticismo.

A - Las nuevas tendencias. Principales acontecimientos de la primera mitad del siglo XIX. La gesta emancipadora americana. La revolución industrial. El idealismo alemán.

B - Las artes y las letras. Las grandes expresiones estéticas anteriores al impresionismo. El romanticismo literario en el mundo latino. En el mundo germanosajón. En el mundo eslavo. Los grandes románticos de la música.

C - La ciencia. La nueva visión cosmológica. La electricidad. Teoría celular. El evolucionismo.

12 horas.

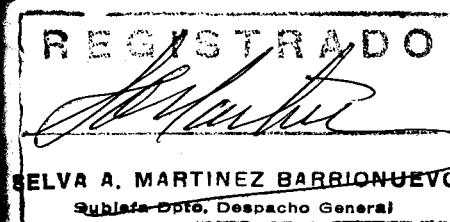
### 7- La Segunda Mitad del Siglo XIX.

A - El post-romanticismo. La plástica a partir del impresionismo. Realismo y naturalismo en las letras.

B - El positivismo. La nueva concepción filosófica. Surgimiento de las ciencias humanas.

C - La ciencia. El nuevo método experimental. Nuevas ciencias. El mecanismo.

12 horas.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.25.

### 8- El Siglo XX.

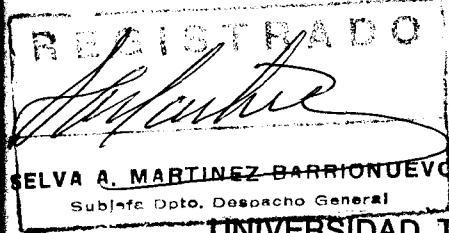
- A - Los grandes hechos históricos. Las dos guerras mundiales. Los cambios geopolíticos.
- B - Las nuevas tendencias estéticas. Abstracción y hermetismo. Los principales "ismos". La renovación teatral.
- C - La filosofía. La fenomenología. El existencialismo. El estructuralismo.
- D - La ciencia. La geometría no euclíadiana. La lógica simbólica. La relatividad. La astrofísica.

16 horas.

### BIBLIOGRAFIA.

- A. CHOISY. Historia de la Arquitectura. Editorial V. Lerú.
- R. KITTO. Los Griegos. Eudeba.
- C. GAENDE. El Teatro. Editorial Labor.
- M. VILLEY. El Derecho Romano. Editorial Eudeba.
- P. GRIMAL. El Siglo de Augusto. Editorial Eudeba.
- H. I. MARROU. Historia de la Educación en la Antiguedad. Editorial Eudeba.
- K. D. HARTMANN. Estilografía. Historia de los estilos. Editorial Labor.
- A. HAUSER. Historia Social de la Literatura y el Arte. Editorial Guadarrama.
- CORDOVA ITURBURU. Cómo ver un Cuadro. Editorial Atlántida.
- J. E. PAYRO. Pintura Moderna (1800-1940). Editorial Nova.
- J. ROMERO BREST. Que es el Arte Abstracto. Editorial Columba.





UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

26.  
CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

FISICA II-A. AREAS I, II, III y IV.

2º año - 4 hs. semanales.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO.

1- Carga Eléctrica y Campo Eléctrica.

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

4 horas.

2- Potencial Electrostático y Flujo de Inducción.

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

12 horas.

3- Corriente Eléctrica.

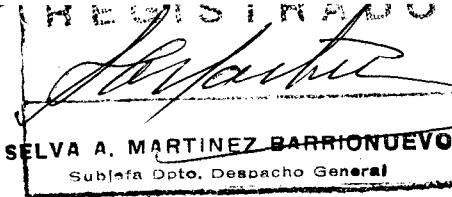
Fenómenos característicos. Intensidad. Relación entre la diferencia de potencial y la intensidad de la corriente. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Potencial de contacto leyes de Volta. Pila eléctrica. Campo electromotriz y campo electrodinámico.

8 horas.

4- Circuitos de Corriente Contínua.

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

12 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.27.

### 5- Capacidad Electrostática.

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

8 horas.

### 6- Propiedades Eléctricas de la Materia.

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

8 horas.

### 7- Campo Magnético de las Corrientes Eléctricas.

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

12 horas.

### 8- Fenómenos de Inducción Electromagnética.

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

20 horas.

### 9- Fuerza actuante sobre un Conducto por el cual circula una Corriente.

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

8 horas.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.28.

- 10- Fuerza actuante sobre una Carga en Movimiento en Presencia de un Campo Magnético.

Determinación de  $q/m$ . Espectrómetro de masa. Ciclotron.

8 horas.

- 11- Propiedades Magnéticas de la Materia.

Permeabilidad relativa. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Modelo microscópico de la materia. Momento magnético. Polarización magnética. Relación entre  $B$ ,  $H$ ,  $M$ . Susceptibilidad magnética. Ciclo de histéresis. Circuitos magnéticos. Imanes.

16 horas.

- 12- Conducción de Gases.

Descarga de gases. Curvas características. Efecto Edison. Efecto fotoeléctrico. Curva característica.

8 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- HALLIDAY-RESNICK. Física.
- SEARS F. W. Fundamentos de Física.
- ISNARDI-COLLO. Física.
- FRISH-TIMOREVA. Física General.
- FUNDACION DEL LIBRO TECNOLOGICO. Física Experimental.
- KIP A. Electricidad y Magnetismo.
- SEARS-ZEMANSKY. Física General.



REGISTRADO

*Alvaro Martinez*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.29.

TRABAJOS PRACTICOS DE FISICA II-A

- ) Descarga de un capacitor.
- ) Efecto Joule.
- ) Medida de resistencia.
- ) Determinación de la conductividad.
- ) Leyes de Kirchhoff.
- ) Puente de Wheatstone.
- ) Potenciómetro.
- ) Determinación de la permeabilidad eléctrica.
- ) Estudio de un galvanómetro a cuadro móvil.
- ) Galvanómetro balístico.
- ) Circuito magnético.
- ) Determinación de permeabilidad magnética.

*Alvaro Martinez*



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
30.  
CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

FISICA II-B. AREAS I, II, III y IV  
2º año - 4 hs. semanales.

CALOR

1- Termometría. Calorimetria.

Temperatura empírica, termómetros. Dilatación. Esfuerzo de origen térmico. Cantidad de calor. Capacidad calorífica y calor específico. Calorímetro de las mezclas.

12 horas.

2- Gas Ideal.

Leyes de Boyle-Mariotte y Gay Lussac. Temperatura del termómetro de gas. Ecuación de estado de los gases ideales.

8 horas.

3- Principios de la Termodinámica.

Experimento de Joule. Equivalente mecánico del calor. Transformaciones y ciclos. Primer principio. Energía interna. Calor específico de un gas ideal. Estudio de las transformaciones isotérmicas y adiabáticas. Ciclo de Carnot. Transformaciones directa inversa, reversible e irreversible. Segundo principio. Entropía. Rendimiento de un ciclo reversible e irreversible.

20 horas.

4- Teoría Cinética de un Gas Ideal.

Presión, velocidad cuadrática media. Espacio de velocidades. Función de distribución de las velocidades de las moléculas de un gas.

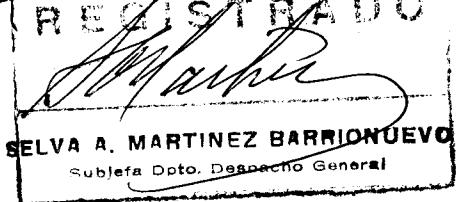
8 horas.

OPTICA.

5- Fotometría.

Flujo luminoso. Intensidad, iluminación, brillo. Fotómetros.

12 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL .31.

### 6- Interferencia.

Principio de Huyghens. Superposición de ondas coherentes. Interferencia. Principio Young. Experimento. Lámina delgada de caras paralelas. Multicapas dieléctricas. Interferómetro Michelson. Coherencia de la luz. Fuente Laser.

24 horas.

### 7- Difracción.

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

24 horas.

### 8- Polarización.

Polarización por reflexión. Ley de Brewster. Doble refracción. Cristales uniaxicos. Prisma de Nicol. Ley de Malus. Luz rectilínea, circular y elipticamente polarizada. Polarización cromática.

20 horas.

### BIBLIOGRAFIA.

- HALLIDAY-RESNICK. Física.
- SEARS F. W. Fundamentos de Física.
- ISNARDI-COLLO. Física.
- FRISH-TIMOREVA. Física General.
- FUNDACION DEL LIBRO TECNOLOGICO. Física Experimental.
- ROSSI B. Optica.
- JENKINS-WHITE. Fundamentos de óptica.
- HECHT-ZAJAC. Optica.
- SEARS F. W. Termolinámica.
- SEARS-ZEMANSKY. Física General.

EGISTRADO

*Alvaro*

A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

.32.

### TRABAJOS PRACTICOS DE FISICA II-B

- ) Experimento de Young.
  - ) Anillos de Newton.
  - ) Interferómetro de Michelson.
  - ) Difracción en ranuras.
  - ) Red de difracción.
  - ) Leyes de Brewster.
  - ) Prisma de Nicol.
  - ) Lámina de cuarto y media onda.
  - ) Puntos fijos de un termómetro.
  - ) Dilatación de una barra o un termómetro de peso.
  - ) Termómetro de gas.
  - ) Determinación de calores específicos.
  - ) Determinación de  $x = \frac{C_p}{C_v}$
  - ) Determinación de curvas de equilibrio  $p = f(T)$ .
- AS*

REGISTRADO

  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.33.

### CICLO BASICO COMUN

#### PROGRAMA DE:

ANALISIS MATEMATICO Y METODOS NUMERICOS II. AREAS I, II, III y IV.

2º año - 6 hs. semanales.

#### FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES.

##### 1- Funciones de dos variables.

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

24 horas.

##### 2- Derivadas Parciales Sucesivas.

Propiedades. Diferencial total exacta. Condición necesaria y suficiente. Función potencial. Aplicaciones a la Termodinámica y a la Mecánica. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos. Aplicaciones. Ejercicios y problemas.

18 horas.

##### 3- Funciones Vectoriales.

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

12 horas.

##### 4- Curvas en el Espacio.

Representación cartesiana. Ecuaciones paramétricas. Ecuación vectorial. Diferencial y longitud de arco. Recta tangente. Ecu-





UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.34.

ción. Plano normal. Plano osculador. Normal principal y binormal. Plano rectificante. Triedro intrínseco. Curvatura de flexión. Curvatura de torsión. Fórmula de Serret-Frenet. Aplicaciones a la Mecánica.

24 horas.

5- Integrales Curvilíneas.

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

24 horas.

6- Integrales Múltiples.

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

24 horas.

7- Ecuaciones Diferenciales.

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 físicos. Soluciones singulares.

12 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.35.

8- Ecuación Diferencial de Segundo Orden.

Solución general y particular. Condiciones iniciales. Ecuaciones particulares. Ejemplos físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos físicos. Ecuaciones diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos físicos. Soluciones singulares.

18 horas.

9- Ecuaciones Diferenciales con Derivadas Parciales.

Ecuaciones de segundo orden, lineales de la Física- Matemática. Resolución en casos sencillos de las ecuaciones de Laplace, Fourier y D'Alembert. Problemas de contorno. Aplicaciones a la Física.

18 horas.

10- Métodos Numéricos Aproximados.

Aplicaciones. Método de Euler. Método de Runge-Kutta. Método de Picard. Ejercicios y problemas.

12 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- SOKOLNIKOFF. Matemática Superior para Ingenieros y Físicos. Editorial Nigar. Buenos Aires.
- COURANT, R. JOHN, F. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático (I y II). Editorial Limusa.
- PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral. Montaner y Simón.
- APOSTOL, Tom M. Cálculo (Vol. I y II). Editorial Reverté.
- SANTALO, Luis A. Vectores y Tensores con sus Aplicaciones. Editorial Eudeba.
- FERRANTE, J. J. L. y GONI, N. E. Temas de Análisis Matemático II. Editorial El Coloquio. Buenos Aires.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
36.  
CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

COMPUTACION. AREAS I, II, III y IV.

2º año - 2 hs. semanales.

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

8 horas.

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

10 horas.

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

8 horas.

4- Almacenamiento en memoria. Aritmética de  $t$  dígitos. Errores de redondeo y corte. Errores inherentes al algoritmo utilizado. Errores de truncamiento. Propagación de errores. Consideración de diversos casos. Errores derivados del sistema numérico utilizado en el almacenamiento. Casos notables. Grado de significación de los resultados.

8 horas.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

- 5- Elementos básicos del lenguaje FORTRAN. Constantes y variables. Tipo y precisión. Operadores aritméticos. Expresiones aritméticas. Sentencias aritméticas. Funciones de biblioteca. Formatos. Sentencias GO TO e IF y GO TO computado. Sentencias de entrada y salida. Formatos. Sentencias STOP-END. Codificación de programas en lenguaje FORTRAN. <sup>37.</sup>  
12 horas.
- 6- Ciclos. Realización de diagramas de flujo correspondientes a procesos que involucran ciclos con cuenta. Contadores. Condiciones de salida. Ciclos con señales y/o con condiciones. Acumuladores: sumatorios y productorios. Tablas de valores para la certificación de diagramas. Ciclos dobles y múltiples. Aplicaciones.  
8 horas.
- 7- Elementos complementarios del lenguaje FORTRAN. Sentencias. DO, DIMENSION,DO implícito de lectura y/o escritura. Fraccionamiento de un programa en módulos: concepto de subprograma. Subprograma de función y subrutina. Construcción y uso. Utilización de bibliotecas de subprogramas. Sentencias COMMON. Aplicaciones matemáticas y desarrollo de programas para proceso típicos de otras asignaturas de la carrera.  
8 horas.
- NOTAS: 1- Esta asignatura será eminentemente práctica, enfatizándose sobre la estructura lógica de los problemas, materializada en el correspondiente diagrama de flujo. Se tratará de resolver problemas típicos de otras asignaturas, especialmente de Matemática y Física.
- 2- Al tratar cada uno de los temas teóricos se abarcará el espectro más amplio posible, comprendiendo, cuando así corresponda, desde las grandes computadoras digitales hasta las máquinas programables de mesa o escritorio, de corriente utilización por el alumnado.
- 3- Se minimizará el tiempo asignado a los puntos correspondientes al lenguaje FORTRAN, siendo ideal, en este sen-



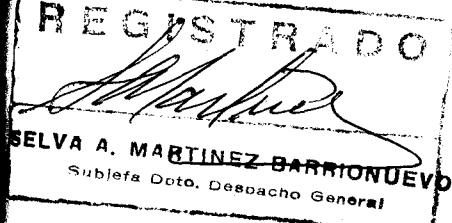
## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.38.

tido, el llegar a un compendio o manual mínimo del lenguaje para su estudio y utilización por parte de los alumnos. El profesor solamente deberá actuar, en estos temas, para aclarar las eventuales dudas, sin distraer demasiado tiempo de la tarea de enseñanza citada en la nota número (1) uno. Este compendio o manual debería estar en poder de los alumnos después de dos o tres semanas de práctica con diagramas de flujo, para permitirles la codificación de los mismos.

### BIBLIOGRAFIA.

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



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.39.

### CICLO BASICO COMUN

#### PROGRAMA DE:

PROBABILIDADES Y ESTADISTICA. AREAS I, II, III y IV.

2º año - 2 hs. semanales.

#### 1- Conceptos Generales.

Sucesos aleatorios. El azar. Definición clásica de probabilidad. Frecuencia relativa. Principio de estabilidad.

4 horas.

#### 2- Algebra de las Probabilidades.

Principio básico de la probabilidad. Probabilidad condicional. Probabilidad total. Teoremas de Bayes. Aplicaciones.

12 horas.

#### 3- Distribuciones Discretas.

Pruebas repetidas. El proceso de Bernoulli y su fórmula. Valor medio y desviación típica. Desigualdad de Tchebicheff. Ley de los grandes números. El proceso de Poisson. Características. El valor medio y la desviación típica. Manejo de tablas. Problemas.

6 horas.

#### 4- Variable Aleatoria.

Concepto de variable aleatoria y ley de distribución. Funciones de densidad y de distribución. Casos discreto y continuo. Esperanza matemática. Valor medio de una suma y de un producto. Momentos. La desviación típica (D.T.) y la varianza. Teoremas relativos a la desviación típica. Problemas.

8 horas.

#### 5- Distribución Normal o de Gauss.

Proceso de Gauss. Función de densidad y de distribución. Aplicaciones inmediatas. Manejo de tablas. Valores límites de la distribución binomial.

6 horas.

REGISTRADO

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
.40.

6- Teoría de los Errores Fortuitos de Observación.

Errores sistemáticos y accidentales. Errores medio y promedio. Error medio cuadrático. Ley de distribución de errores. Errores de diversos ordenes. Método general de los cuadrados mínimos. Problemas.

6 horas.

7- Nociones de Estadística.

Población y muestra. El método estadístico. Registro y presentación de datos. Las series de frecuencia: parámetros de posición y dispersión. Métodos de Cálculo. Muestras al azar y muestras dirigidas. Noción sobre problemas de estimación. La metodología estadística. Pruebas estadísticas. La prueba "t" de Student y la del  $\chi^2$  cuadrado de Pearson. Manejo de tablas. Problemas.

8 horas.

8- La Dependencia Estadística. Regresión y Correlación.

Distribuciones bidimensionales de frecuencia. Dispersiograma y curva de tendencia. Regresión y correlación lineales. Definición, significado y cálculo de los parámetros. Aplicaciones. Regresión no lineal.

6 horas.

9- Confiabilidad.

Definición. Fundamentación matemática de la medida de la confiabilidad. Aplicaciones. Confiabilidad de los elementos, de los subsistemas y de los sistemas. Contralor de calidad. Evaluación de resultados.

6 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- GNEDENKO y JINCHIN. Introducción al Cálculo de Probabilidades. Cuadernos de Eudeba N°13. Buenos Aires.
- GNEDENKO y JINCHIN. Teoría de las Probabilidades. Montaner y Simón. Barcelona.

EGISTRA DO

*Marina*

A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.41.

ESSEREAU, A. La Estadística. Cuadernos de Eudeba N°58. Buenos Aires.

CERNUSCHI, F. Teoría de los errores de Medición. Editorial Eudeba Buenos Aires.

LOPEZ CONEJERO. Confidabilidad. Editorial Eudeba. Buenos Aires.

MEYER. Probabilidad y Estadística Aplicadas. Fondo Educativo.

*PP*



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.42.

CICLO BASICO COMUNPROGRAMA DE:QUIMICA APLICADA. AREAS I, III y IV.

2º año - 3 hs. semanales.

1- Hidrógeno, estado natural. Isótopos. Propiedades y usos. Oxígeno, estado natural, propiedades, usos. Agua, composición y propiedades, clasificación según su procedencia, características. Aguas duras, tipos de dureza, ablandamiento. Desmineralización del agua. Tratamiento del agua para calderas y otros usos industriales. Agua potable.

12 horas.

2- Propiedades generales de los elementos representativos y compuestos industriales más importantes de los grupos V, VI y VII. Amoníaco, ácido nítrico, ácido ortofosfórico, ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, propiedades y usos.

6 horas.

3- Generalidades sobre metales alcalinos y alcalino-térreos. Estado natural. Soda caustica. Carbonato de sodio, propiedades y usos. Cales y yeso, propiedades, diversos tipos, aplicaciones.

6 horas.

4- Química de los metales. Generalidades. Estado natural. Nociones sobre operaciones metalúrgicas. Reacciones químicas en la metalurgia del hierro, aluminio, cinc, cobre. Aleaciones principales.

12 horas.

5- Propiedades generales de los elementos del grupo IV. Oxidos de carbono, propiedades y aplicaciones. Carbones fósiles; antracita, hulla, lignito, turba. Características. Carbones artificiales: carbón de leña, negro de humo, coque, carbón animal. Características. Combustión y poder calorífico, cálculos.

9 horas.

REGISTRADO

*Martínez*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.43.

- 6- Dióxido de silicio. Silicatos. Cemento portland. Composición, diversos tipos. Vidrios, composición, diversos tipos: propiedades y usos. Clasificación y consideraciones generales de los productos cerámicos. Lozas. Porcelana. Gres. Ladrillos refractarios. Características.

9 horas.

- 7- Elementos de transición. Propiedades generales y aplicaciones industriales.

6 horas.

- 8- Química del carbono. Generalidades. Serie acíclica y cíclica. Función hidrocarbono. Clasificación. Nomenclatura. Nociones de isomería. Funciones oxigenadas: alcoholes, polialcoholes, fenoles, aldehidos, cetonas, ácidos. Aminas y amidas. Eteres y ésteres. Propiedades principales y nomenclatura de estos compuestos.

9 horas.

- 9- Petróleo. Composición química. Propiedades físicas. Subproductos del petróleo: naftas, kerosene, gas oil, diesel oil, fuel oil, aceites lubricantes, materiales bituminosos, coque. Características y usos de cada uno. Grasas lubricantes, diversos tipos. Combustibles gaseosos. Gas natural. Gas de hulla. Gas de agua. Gas pobre. Gas licuado. Composición y usos.

9 horas.

- 10- Polímeros. Clasificación. Nociones sobre su formación. Resinas fenólicas, melamínicas, alquídicas, poliamídicas, polietilénicas, poliestirénicas, polivinílicas, acrílicas, siliconadas. Elastómeros: caucho, neopreno. Propiedades y usos.

6 horas.

- 11- Cubiertas protectoras, generalidades. Pinturas: clasificación. Pigmentos y vehículos, características. Propiedades y principales ensayos. Barnices. Esmaltes y lacas celulósicas. Compo-

*flg*



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.44.

nentes, propiedades y ensayos.

6 horas.

Se dedicará a prácticas de laboratorio y problemas, un mínimo del 30% de las horas disponibles.

BIBLIOGRAFIA.

- FUNDACION PARA EL LIBRO TECNOLOGICO. Química General y Aplicada.
- CHRISTEN. Química General e Inorgánica.
- DEMING. Química General.
- FIESER Y FIESER. Química Orgánica Fundamental.
- CONDON Y MEISLICH. Introducción a la Química Orgánica.
- CARL NOLLER. Química de los Compuestos Orgánicos.
- JOLLY. Principios de Química Orgánica.
- BELL Y LOTT. Un esquema Moderno de la Química Inorgánica.
- MAYER LUDWIG. Métodos de la Industria Química. I y II tomo.
- HENGLEIN. Compendio de Tecnología Química.
- NELSON W. L. Refinación de Petróleos.
- ASTLE MELVIN. Petroquímica.
- RUMFORD FRANK. Materiales de Ingeniería Química.
- CAMPIUS A. Tecnología Química de los Barnices y Pinturas.
- ORUS F. Materiales de Construcción.
- SIMONDS Y CHURCH. Plásticos.
- BARREIRO J. Aceros Especiales.
- BLUM HOGABOOM. Principio de Galvanotecnia.
- NORDELL ESKEL. Tratamientos de Aguas para la Industria y otros usos.
- GORDON-GEYER-OKUND. Purificación de aguas, tratamiento y remoción de aguas industriales.
- PAJADAKIS-VENAAT. Fabricación, características y aplicación de los distintos tipos de cementos.
- VAN VLACK. Materiales para Ingeniería.
- ARGINBAU. Combustibles y Combustión.
- KIRK-OTHMER. Enciclopedia de Química Industrial.
- SAAD A. Tratado de Construcción. Propiedades, materiales aglomerantes.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F. J. V. M. B.' followed by a date '10-10-80'.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.45.  
CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

CULTURA II. AREAS I, II, III y IV

2º año - 2 hs. semanales.

A. ANTROPOLOGIA FILOSOFICA.

1- El Fenómeno Humano.

El hombre y el animal: "medio ambiente" y "mundo". La conducta animal: tropismo, reflejo, condicionamiento, instinto y aprendizaje. La inteligencia pragmática. La conducta reflexiva humana: el signo y el símbolo. La voluntad. Agrupamientos animales y sociedad humana. El concepto de "cultura".

6 horas.

2- La Persona.

Caracterización de la existencia: facticidad, situación, co-existencia y proyecto personal. Situaciones-límite. Historiudad. El espíritu: autoconciencia, libertad y objetividad. El conocimiento ideatorio. Los valores.

6 horas.

B. ETICA.

3- Posiciones Eticas Tradicionales.

Eticas de bienes: estoicismo, eudemonismo, hedonismo y utilitarismo. Etica de la obligación pura (Kant). Eticas axiológicas (Scheler, Hartmann).

6 horas.

4- Problemática Etica.

La co-existencia como fundamento de la ética. La norma ética básica.

El "otro" y el "prójimo". El concepto de "corresponsabilidad". Normas de acción, esquemas de situación y esquemas de acción. La decisión moral.

6 horas.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.46.

C. CIENCIAS HUMANAS.

5- El Comportamiento Humano.

- La conducta en los distintos campos de la existencia humana. El comportamiento como respuesta a una situación. Conductas alopácticas y autoplásticas. Actos corporales y actos psíquicos. La personalidad en la determinación de la conducta. Organización de la personalidad.
- Perspectivas en el estudio de la conducta. Integración de la personalidad y estructura del comportamiento. Niveles: físico-químico, fisiológico, psicológico, socio lógico, axiológico. Relaciones interpersonales y sociales.
- La conducta y sus distintos campos. Psicológico: necesidades, tendencias, intereses, sentimientos. Psicosocial: relaciones interpersonales, grupos, roles, posiciones, actitudes. Institucional: normas sociales, valores y pautas culturales.
- Motivación. Conducta y motivación. Dinámica de la motivación. Estímulos endógenos y exógenos. Estabilidad o frecuencia de la motivación. Subordinación de las tendencias. Red dinámica: intereses, actitudes, sentimientos. Convergencia y divergencia.
- Aprendizaje. El proceso de aprendizaje. Cambios en el ambiente, las conductas, la adaptación, la personalidad. Áreas del aprendizaje: psicomotriz, mental, emocional, social. Adaptación, desarrollo y frustración. Normas y leyes.

12 horas.

6- Perspectiva Psicosocial e Interacción.

- La conducta interpersonal. Estructuración del "sí mismo social". Actitudes. Actitudes adquiridas en la interacción. La personalidad social. Censura y aprobación social. El grupo en la organización de las actitudes. Persona y comunidad. La conciencia de sí.

*GR*



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.47.

## - Posición y rol.

Anclaje de la personal en la sociedad. Las funciones sociales en la infancia. Cambios de posición durante el desarrollo. Los diversos sistemas de posición. Roles exigidos por la comunidad. Roles adscriptos y electivos.

## - Normas y pautas.

Normas que regulan el sistema social del grupo. Las normas en los grupos laborales: de producción y de integración. Cambios de actitud. Las pautas culturales, su elaboración histórica. Invención, difusión y socialización de pautas.

## - Grupos sociales.

Agregados, categorías y grupos. Procesos que conducen a la formación del grupo. Tipos de interacción. Estructura del grupo: metas, organización y funciones. Psico-grupo y socio-grupo. Grupos primarios. Grupos y roles. Las organizaciones sociales. Grupos Secundarios y terciarios. El estado.

## - Actitudes y liderato.

Relaciones del individuo con los roles, grupos, organizaciones e instituciones sociales. Actitudes en respuesta a la estructura familiar. Actitudes hacia los grupos y las organizaciones. Desarrollo de las actitudes, intereses y opiniones. Conductas del líder e interacción. Autoridad y concentración. Liderato autoritario y democrático. Rango, normas y comunicación.

12 horas.

## D. ORGANIZACION INDUSTRIAL Y RELACIONES HUMANAS.

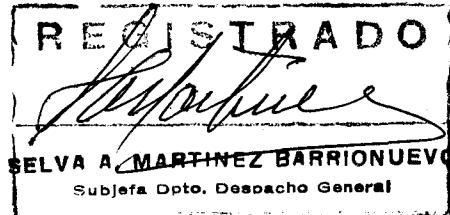
7- Evolución.

## - El taller artesanal.

La corporación medieval como entidad empresaria, mutual y educativa. la producción artesanal. Reglamentación del trabajo: aprendices, oficiales, maestros y jurados. Evolución y decadencia de las corporaciones.

## - La manufactura.

Cambios económicos y tecnológicos que la procedieron. Concentración técnica, económica y geográfica. División de ta



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.48.

reas y especialización. El trabajo en la manufactura. Surgimiento de la supervisión. El sistema jerárquico de organización.

### - La gran industria.

El principio de intercambiabilidad. La producción masiva. El proceso continuo. Problemas del trabajo parcelario: calificación limitada, especialización, monotonía.

El sistema taylorista: incentivos, tiempos y movimientos, organización funcional.

### 8- La Psicología Social Aplicada a la Industria. <sup>8 horas</sup>

- El factor humano en la producción industrial. Satisfacción en el trabajo, productividad y desarrollo de la empresa. La motivación laboral. Adaptación e inadaptación. Selección, orientación y capacitación del trabajador.

### - Las relaciones humanas en la industria.

Los "estudios del trabajo" y la conducta social del trabajador. Evaluación de las tareas. Interacción entre rol y motivación. Productividad y motivación. El rol de la adaptación en el trabajo. Relaciones humanas y cambios en la organización del trabajo.

6 horas.

### BIBLIOGRAFIA.

- F. J. BUYTENDIJK. El Hombre y el Animal. Editorial Carlos Lohli.
- M. SCHELER. El Puesto del Hombre en el Cosmos. Editorial Losada.
- P. CHAUCHARD. Sociedades Animales, Sociedad Humana. Editorial Eudeba.
- I. M. BOCHENSKI. La Filosofía Actual. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- M. HEIDEGGER. El Ser y el Tiempo. Editorial Fondo de Cultura Económica.
- I. BRUN. Aristóteles y el Liceo. Editorial Eudeba.
- W. KAMLAH. Antropología Filosófica y Etica. Editorial Alfa Argentina.



REGISTRADO

*Horacio*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.49.

- J. C. FILLOUX. La Personalidad. Editorial Eudeba.
- G. M. ALLPORT. Psicología de la Personalidad. Editorial Paidós.
- W. F. HILL. Teorías Contemporáneas del Aprendizaje. Editorial Paidós.
- J. N. CURTIS. Psicología Social. Editorial Grijalba.
- K. DAVIS. La Sociedad Humana. Editorial Eudeba.
- P. DUCASSE. Historia de las Técnicas. Editorial Eudeba.
- F. BARRET. Historia del Trabajo. Editorial Eudeba.

*RG*



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.50.  
CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

ESTABILIDAD I. AREAS I y III

2º año - 5 hs. semanales.

1- Momentos de 1er. orden de curvas, superficies y volúmenes. Baricentros. Momentos de 2do. orden de superficies planas. Radio de giro. Ejes principales de inercia y conjugados de inercia. Núcleo central.

10 horas.

2- Sistemas de fuerzas. Reducción. Expresiones vectoriales y escalares. Condiciones de equilibrio (equivalencias). Eje central. Problemas de fuerzas con incógnitas. Clasificación. Casos particulares. Fuerzas concurrentes y fuerzas paralelas en el espacio. Fuerzas en el plano.

Fuerzas distribuidas sobre volúmenes y sobre superficies. - Fuerza específica. Sistema equivalente distribuido sobre una línea.

60 horas.

3- Cuerpos rígidos libres y vinculados. Grados de libertad. Condiciones de vínculo. Clasificación cinemática. Reacciones de vínculo interno y externo. Cadenas abiertas de N cuerpos. Cadenas cerradas de N cuerpos. Planteo de la determinación de reacciones de vínculo. Chapa rígida. Cadenas abiertas y cerradas de N chapas. Barras. Características. Diagramas de características. Sistemas de barras de alma llena y de reticulados espaciales y planos.

60 horas.

4- Tensión en un punto según un plano. Tensiones normales y tangenciales. Estado de tensión. Tensiones tangenciales máximas. Tensiones octaédricas. Ecuaciones indefinidas de equilibrio. Estado plano de tensión. Estado simple de tensión.

20 horas

REGISTRADO



ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.51.

5- Deformaciones específicas en el punto de un continuo. Alargamiento específico. Distorsión. Estado de deformación. Alargamientos específicos principales. Distorsiones máximas. Estado plano de deformación.

10 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- H. MEOLI. Lecciones de Estática Gráfica.
- E. FLIESS. Estabilidad.
- R. MARTOCCIA - L. D. ROSETTI. Sistemas de Fuerzas.

~~REGISTRADO~~

*Alvaro Barrios*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUE  
Subjefe Dpto. Despacho General



**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL**  
52.  
**CICLO BASICO COMUN**

## PROGRAMA DE:

## ESTABILIDAD

2º. año - AREA IV - 4 hs. semanales.

3º año - AREA II - 4 hs. semanales.

- 1- Sistemas de fuerzas. Reducción. Expresiones vectoriales y es calares. Condiciones de equilibrio (equivalencia). Casos par ticiares. Problemas de fuerzas con incógnitas. Clasificación. Fuerzas distribuïdas sobre volúmenes y superficies. Fuerza es pecífica.

40 horas

- 2- Cuerpos vinculados. Determinación de reacciones de vínculo interno y externo. Sistemas abiertos y cerrados. Chapa rígida. Barras. Características. Diagramas de características.

40 horas

- 3- Estados de tensión y de deformación. Direcciones principales y de máxima tensión tangencial (distorsión). Casos particulares.

20 horas.

- #### 4- Resistencia de materiales. Planteo. Hipótesis. Tensión. Solicitaciones en las barras.

40 horas.

- 5- Sistemas de reticulado en el plano y espaciales. Su funcionamiento estructural. Planteo de la determinación de los esfuerzos en las barras.

15 horas.

## BIBLIOGRAFIA.

- H. MEOLI. Lecciones de Estática Gráfica.
  - E. FLIESS. Estabilidad I.
  - R. MARTOCCIA. - L. DE. ROSETTI. Sistemas de Fuerzas.

REGISTRADO

*Alfonso*

ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
53.  
CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

QUIMICA GENERAL E INORGANICA. AREA II

2º año - 7 hs. semanales.

PARTE I

1- Termodinámica Química.

a- Revisión de los conceptos relacionados con el primer y segundo principio de la termodinámica.

8 horas.

b- Entropía. Energía libre. Variaciones de la energía libre en un sistema químico. Reacciones espontáneas. Noción de potencial químico.

6 horas.

2- Equilibrio Químico.

a- Constantes de equilibrio. Relación con la variación de la energía libre. Noción de actividad y coeficientes de actividad. Aplicación a sistemas homogéneos y heterogéneos.

5 horas.

b- Equilibrio en solución acuosa. Electrolitos débiles y fuertes. Ácidos y bases: teorías. Hidrólisis de sales. Soluciones reguladoras. Solubilidad. Producto de solubilidad.

10 horas.

3- Cinética Química.

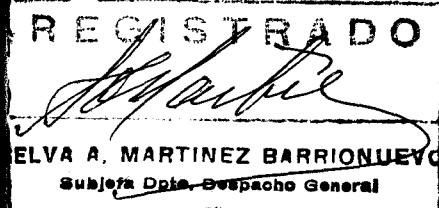
Orden y molecularidad de una reacción. Reacciones de primer, segundo y tercer orden. Variación de la velocidad de reacción con la temperatura. Catálisis. Mecanismo de las reacciones químicas.

6 horas.

4- Electroquímica.

Pilas. Potenciales de óxido reducción. Convención de signos. Uso de tablas. Ecuación de Nernst. Predicción del sentido de las reacciones. Potenciales redox y constantes de equilibrio. Noción de corrosión.

12 horas.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.54.

5- Complejos.

Teoría de coordinación de Werner. Teorías modernas (campo cristalino y campo ligante). Estructura. Nomenclatura. Isomería. Quelatos. propiedades generales. Importancia. Factores que afectan su formación y estabilidad. Equilibrios de formación de complejos; competencia de equilibrios.

9 horas.

PARTE II Descriptiva.

En esta sección se estudian los distintos elementos químicos, agrupados de acuerdo con sus respectivas configuraciones electrónicas, con excepción del hidrógeno y el oxígeno, que se estudiarán separadamente. Los temas se desarrollarán siguiendo un esquema común: propiedades generales del grupo; estado natural y abundancia; obtención; aplicaciones; principales compuestos y estudio detallado de los procesos más importantes desde el punto de vista industrial; recursos y producción nacionales.

1- Hidrógeno

Sus isótopos. Hidruros.

8 horas.

2- Oxígeno

Ozono. Oxidos, peróxidos y superóxidos, carácter ácido-base de los mismos.

8 horas.

3- Agua

Estructura. Distintos tipos de aguas naturales, clasificación y tratamientos para su utilización. Agua pesada.

8 horas.

4- Gases Nobles

Relatividad de su carácter inerte, compuestos del Xenón.

4 horas.

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjea Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

55.

- 5- Elementos del grupo ns<sup>2</sup> np<sup>5</sup> (Halógenos).

Fluórf, cloro, bromo, iodo. Proceso cloro-soda. Fabricación del ácido clorhídrico. Oxiácidos y oxisales.

10 horas.

- 6- Elementos del grupo ns<sup>2</sup> np<sup>4</sup> (Calcógenos)

Azufre, selenio, teluro. Oxiácidos y oxisales del azufre. Procesos de fabricación del ácido sulfúrico.

10 horas.

- 7- Elementos del grupo ns<sup>2</sup> np<sup>3</sup>.

Nitrógeno, fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. Oxiácidos y oxisales. Compuestos del amonio. Procesos de fabricación del amoníaco, del ácido nítrico y del fósforo.

10 horas.

- 8- Elementos del grupo ns<sup>2</sup> np<sup>2</sup>.

Carbono, silicio, germanio, estaño y plomo. Carburos. Carbonatos y bicarbonatos. Proceso Solvay. Silicatos.

10 horas.

- 9- Elementos del grupo ns<sup>1</sup> np<sup>2</sup>.

Boro, aluminio, galio, indio, talio. Boratos. Proceso de fabricación del aluminio.

6 horas.

- 0- Elementos del grupo ns<sup>2</sup>.

Berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio. Caracteres distintivos del berilio. Solubilidad de las sales alcalino terreas. Procesos de fabricación del magnesio.

4 horas.

- 1- Elementos del grupo ns<sup>1</sup>.

Litio, sodio, potasio, rubidio y cesio. Solubilidad de las sales alcalinas. Proceso de fabricación del sodio.

4 horas.



REGISTRADO

*Alvarez*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.56.

### 2- Elementos de transición.

Generalidades. Propiedades más importantes. Grupos  $ns^2$  ( $n-1$ )  
 $d_1$  a  $ns^2$  ( $n-1$ ) $d^5$ : escandio, itrio y lantano; titanio, circonio y hafnio, vanadio, niobio y tantalio, cromo, molibdeno y tungsteno, manganeso, tecnesio y renio.

8 horas.

### 3- Elementos del grupo del hierro y del platino.

Hierro, cobalto, níquel, rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino. Nociónes generales de metalurgia y de siderurgia en particular.

6 horas.

### 4- Metales de acuñar y del grupo del Zn.

Cobre, plata, oro, zinc, cadmio y mercurio.

4 horas.

### 5- Elementos de transición interna.

Lantánidos. Actinidos. Elementos artificiales.

4 horas.

## IBLIOGRAFIA.

FUNDACION PARA EL LIBRO TECNOLOGICO- Química General y Aplicada.

CHRISTEN. Química General e Inorgánica.

JOLLY. Principios de Química Inorgánica.

BELL y LOTT. Un Esquema Moderno de Química Inorgánica.

MELLOR. Química Inorgánica Moderna.

RITTER. Introducción a la Química.

COTTON y WILKINSON. Química Inorgánica Avanzada.

*Alvarez*



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

57.

CICLO BASICO COMUNPROGRAMA DE:FISICA III. AREAS I, II, III y IV.

3º año - 4 hs. semanales.

1- Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas.

Ecuaciones de Maxwell. Balance de energía. El vector de Poynting. Ondas electromagnéticas.

12 horas.

2- Relatividad.

Experiencia de Michelson. Principio de relatividad de Galileo. Coincidencia y simultaneidad. Principios de la Teoría de Einstein. Transformaciones de Lorentz. Experiencia de Bucherer. Fuerza. Trabajo y energía.

12 horas.

3- Radiación térmica.

Equilibrio termodinámico de la radiación. Estudio experimental de la radiación del cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann. Leyes de Wien. Explicación de Wien y Rayleigh-Jeans. Fórmula de Planck. Idea de los cuantos de energía.

12 horas.

4- Modelos atómicos.

Espectros atómicos de emisión y absorción. Series espectrales en el átomo de hidrógeno. El modelo de Thomson. Experiencia y modelo de Rutherford. El modelo de Bohr. Experiencia de Franck y Hertz. Potenciales críticos. Potenciales de ionización.

12 horas.

5- Rayos X.

Descubrimiento y generación de rayos x: sus propiedades. Experiencias de Von Laue y Bragg. Medición de la longitud de onda e intensidad. Espectros de emisión continuos y característicos.

REGISTRADO

*Alejandro*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.58.

Coeficientes de absorción. Espectros de absorción. Dispersión. Ley de Moseley. Dispersión de Compton.

8 horas.

### 6- Propiedades ondulatorias de la materia y mecánica cuántica.

Ideas cuánticas de Planck, Einstein y Bohr. Ondas de Broglie. Experiencia de Davisson y Germer. El microscopio electrónico. El principio de incertezza de Heisenberg. La función de onda asociada y la densidad de probabilidad. La formulación de la mecánica cuántica. Operadores. Los postulados de la mecánica cuántica. Ecuación de Schrodinger. Estado fundamental y estados excitados. Los números cuánticos. Experiencia de Stern y Gerlach. El espín. Principio de exclusión de Pauli. Configuraciones electrónicas. Sistema periódico.

20 horas.

### 7- Estadísticas clásicas cuánticas.

Espacios fásicos. Microestados y macroestados. Probabilidad termodinámica. Entropía y probabilidad. Ley de distribución de Maxwell-Boltzmann. Principio de equipartición de energía. Estadística de Bose-Einstein. Estadística de un gas de fotones. Fórmula de Planck. Estadística de Fermi-Dirac. Energía de Fermi. Aplicación a la estructura de bandas.

16 horas.

### 8- Radiactividad, reacciones nucleares.

Radiaciones  $\alpha$ ,  $\beta$ , y  $\gamma$ . Leyes de la desintegración radioactiva. Equilibrio radiactivo. Espectro de rayos x. Regla de Geiger-Nutall. Espectros de rayos  $\gamma$ . Espectros de rayos  $\beta$  continuos y de líneas. Transmutaciones artificiales y neutrones. Masas y energía de ligaduras. Fuerzas nucleares. Transformaciones nucleares con partículas aceleradas artificialmente. Reacciones nucleares.

16 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.59.

9- Reactores nucleares.

Reacciones con neutrones. Sección de choque. Su variación con la energía. La fisión nuclear. Emisión de neutrones y productos. Reacción en cadena. Energía liberada en la fisión. El reactor nuclear. Reactores en La Argentina. Fusión nuclear.

12 horas.

0- El laser.

Introducción. La emisión estimulada. La amplificación en el medio. Métodos para la producción de la inversión de población. Oscilación laser. Teoría del resonador óptico. Láseres gaseosos, líquidos y sólidos.

8 horas.

IBLIOGRAFIA.

BEISER. Conceptos de Física Moderna.

SEMAT. Física Atómica y Nuclear.

KAPLAN. Física Nuclear.

BORN. Física Atómica.

RITHMEYER, KENNARD COOPER. Introduction to Modern Physics.

ALONSO y FINN. Fundamental University Physics III.

YOUNG. Optica y Física Moderna.

HALLIDAY. Introducción a la Física Nuclear.

SEARS. Termodinámica.

RUIVAL y GALLONI. Teoría Especial de la Relatividad.

SMITH. Introducción a la Relatividad Especial.

MATTHEWS. Introduction a la Mecanique Cuantique.

Física Experimental

Trabajos de Laboratorio. Seminario de Física U.T.N. F. R. B. A.

REGISTRADO

*Alvaro*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.60.

TRABAJOS PRACTICOS DE FISICA III.

- ) Determinación de  $e/m$  por el método de Busch.
- ) Determinación de  $e$  por el método de Millikan.
- ) Efecto fotoeléctrico. Constante de Planck.
- ) Espectroscopía del átomo de hidrógeno.
- ) Experiencia de Franck y Hertz.
- ) Experiencias con radiación x.
- ) Experiencias con radiaciones nucleares.

Problemas:

Se efectuarán por temas un número adecuado de problemas formativos.

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.61.

CICLO BASICO COMUN

PROGRAMA DE:

ANALISIS MATEMATICO III. AREAS I, II, III y IV.  
3º año - 4 hs. semanales.

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.

24 horas.

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.

18 horas.

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.

18 horas.

4- Serie de Fourier.

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

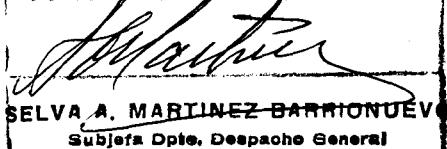
8 horas.

5- Integral de Fourier.

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

8 horas.

REGISTRADO

  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.62.

### 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 a la resolución de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales.

36 horas.

### 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.

12 horas.

## BIBLIOGRAFIA.

- SOKOLNOKOFF, REDHEFFER. Mathematics of Physics and Modern Engineering.
- H. W. EVES. Funciones de Variable Compleja. Tomos I y II.
- M. BROWN. Ecuaciones Diferenciales.
- REY PASTOR, PI CALLEJA, TREJO. Análisis Matemático. Tomos II y III.
- R. CHURCHILL. Teoría de funciones de Variable Compleja.
- M. R. SPIEGEL. Complex Variables. Schaum's Outline Series.
- L. Brand. Cálculo Avanzado.
- V. S. SMIRNOV. Cours de Mathematiques Superieures.
- H. P. HSU. Análisis de Fourier.
- L. VOLKOVYSKI, G. LUNTS, I. ARAMANOVICH. Problemas sobre la Teoría de Funciones de Variable Compleja.
- M. A. PHILLIPS. Funciones de una Variable Compleja y sus Aplicaciones, Dossat.

REGISTRADO

*Alfonso*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.63.

- M. R. SPIEGEL. Laplace Transforms-Schaum's Outline Series.
- V. P. SPIRIDONOV, A. LOPATKIN. Tratamiento Matemático de datos Físico-Químicos.

*BB*



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.64.

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

MECANICA. AREA I

3º año - 5 hs. semanales.

1- Estudio vectorial del movimiento de un punto. Movimientos planos. Movimiento helicoidal uniforme.

12 horas.

2- Vectores axiles. Ley de variación de momentos. Eje central. Torsor resultante.

15 horas.

3- Cinemática de los sistemas. Movimientos rígidos.

12 horas.

4- Movimiento rígido general. Movimiento polar. Movimiento helicoidal.

14 horas.

5- Movimientos relativos. Composición. Coriolis. Angulos de Euler. Movimiento polar.

15 horas.

6- Aplicaciones de los movimientos rígidos plano, polar y relativos.

15 horas.

7- Dinámica del punto material. Sistemas de referencia. Principios de conservación.

12 horas.

8- Dinámica de sistemas de puntos materiales. Momentos de 2º orden. Derivadas de cantidad de movimiento.

14 horas.

9- Ecuaciones del movimiento de los sistemas rígidos. Reacciones dinámicas. Aplicaciones mecánicas.

12 horas.

REGISTRADO

*Alfonsina*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.65.

- 10- Teorema de las fuerzas vivas y su integral. Teorema de Konig.  
Ecuaciones de Lagrange y de Hamilton.

12 horas.

- 11- Movimientos vibratorios, armónico, forzado y amortiguado.  
Analogía eléctrica.

15 horas.

- 12- Movimiento percusivo. Choque.

12 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- BEER-JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros.
  - MERIAN. Estática.
  - MERIAN. Dinámica.
  - NARA. Mecánica para Ingenieros.
  - LONGHINI. Mecánica Racional.
  - TARG. Curso breve de Mecánica Teórica.
- AS*



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.66.

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

## PROGRAMA DE:

MECANICA GENERAL. AREAS II, III y IV.

3º año - 3 hs. semanales.

1- Cinemática del punto, estudio vectorial del movimiento. Movimientos planos.

9 horas.

2- Cinemática del sistema de puntos. Movimiento rígido general. Movimientos plano y polar.

9 horas.

3- Movimientos relativos, composición. Coriolis. Movimiento rígido y plano. Aplicaciones.

12 horas.

4- Dinámica del punto material. Principios de conservación. Dinámica analítica. Ecuaciones de Lagrange y de Hamilton.

12 horas.

5- Dinámica del sólido. Momentos de 2º orden. Ecuaciones del movimiento. Aplicaciones.

9 horas.

6- Teorema de las fuerzas vivas, su integral. Aplicaciones.

9 horas.

7- Dinámica de los mecanismos. Leyes fundamentales.

9 horas.

8- Movimientos vibratorios, libre, forzado y amortiguado.

12 horas.

9- Percusiones, choque.

9 horas.

REGISTRADO

*Manuela*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



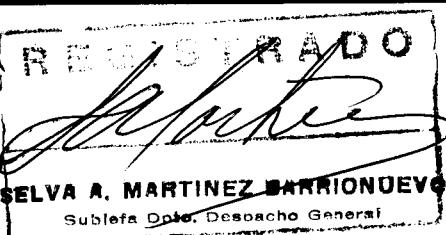
UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.67.

BIBLIOGRAFIA.

- BEER-JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros.
- MERIAN. Estática.
- MERIAN. Dinámica.
- NARA. Mecánica para Ingenieros.
- GONGHINI. Mecánica Racional.
- TARG. Curso breve de Mecánica Teórica.

*GR*



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
68.  
CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

ESTABILIDAD II. AREAS I y III

3º año - 5 hs. semanales.

1- Comportamientos mecánicos de materiales reales. Características mecánicas. Comportamientos mecánicos ideales. Elasticidad lineal. Ley de Hooke. Ley generalizadora de Hooke. Módulos de elasticidad. Coeficiente de Poisson. Principio de superposición de efectos. Comportamiento elasto-plástico.

10 horas.

2- Resistencia de materiales. Planteo del problema. Hipótesis. Teorías. Validez de los resultados. Ecuación de equivalencia. Proyecto. Verificación.

15 horas.

3- Torsión de la barra cilíndrica de sección circular. Hipótesis de Coulomb. Ley de variación de las tensiones en la sección. Estado de tensión en un punto. Ángulo de torsión. Sección anular. Extensión de la teoría a los tubos de pared delgada. Torsión con comportamiento elasto-plástico.

20 horas.

4- Flexión compuesta. Flexión simple. Hipótesis de Bernouilli. Regimen elástico. Ley de variación de las tensiones en el plano de la sección. Estado de tensión en conjunto. Centro de presión y eje neutro. Solicitación axial. Flexión y corte. Teoría de Jourawski. Estado de tensión en un punto. Curvas isostáticas. Centro de corte. Flexión de régimen elasto-plástico. Momentos elásticos límite y de plastificación total. Diagramas de interacción. Flexión y torsión en la sección circular llena y hueca. Resortes helicoidales. Deformación por flexión. Ecuación diferencial de la elástica. Su integración. Influencia de la deformación por corte.

80 horas.





UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.69.

5- Teorías de rotura. Energía interna de deformación. Las principales teorías. Su aplicación.

15 horas.

6- Solicitaciones dinámicas, axil, por flexión y por torsión. Carga estática equivalente. Coeficiente de impacto.

10 horas.

7- Cargas repetidas. Resistencia a la fatiga. Curvas de Wholer. Diagramas de fatiga. Fatiga por solicitudación axil y por flexión.

10 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- ODONE BELLUZZI. Ciencia de la Construcción.

- E. FLIESS. Estabilidad II.

REGISTRADO

  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subj. Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
70.  
CICLO DE MATERIAS BÁSICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

TERMODINAMICA. AREA I

3º año - 5 hs. semanales.

1- Conceptos fundamentales y primer principio de la termodinámica.

Métodos de la termodinámica. Sistema y medio ambiente. Clasificación de sistemas termodinámicos. Estado. Variable de estado. Transformación. Ciclo.

Concepto de trabajo. Enunciados del primer principio. Concepto de energía interna. Concepto de calor. Expresión matemática del primer principio para un sistema cerrado. Propiedades de la energía interna. Expresión del primer principio para un sistema circulante. Definición de la función entalpía. Sus propiedades. Energía interna y entalpía para el caso de gases perfectos.

14 horas.

2- Segundo principio de termodinámica.

Enunciados de Carnot, Kelvin, Clausius y Planck. Su equivalencia. Concepto de reversibilidad e irreversibilidad de transformaciones. Máquinas térmicas reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Consecuencias que de él se deducen.

Ciclos de Carnot y regenerativos de máquinas térmicas reversibles. Temperatura absoluta. Escala de temperaturas absolutas y su relación con la definida por el termómetro de gas.

Entropía: Teorema de Clausius. Función entropía e irreversibilidad. Concepto de entropía de Clausius y de Boltzmann. Cálculo de variaciones de entropía de gases perfectos. Diagrama entrópico, sus propiedades. Diagrama entrópico de gases perfectos.

20 horas.

3- Exergía.

Calor utilizable y no utilizable de una fuente y de un cuerpo. Exergía y anergía. Exergía debida a desequilibrio mecánico de un sistema con la atmósfera. Exergía de sistemas cerrados y -



REGISTRADO

*Alvarado*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.71.

circulantes. Concepto de rendimiento exergético de ciclos y procesos.

10 horas.

### 4- Funciones características.

Energía interna. Entalpía. Energía libre. Sus propiedades. Relaciones de Maxwell. Condiciones de equilibrio físico-químico. Cálculo de entropía y entalpía para gases reales.

10 horas.

### 5- Sistemas heterogéneos.

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

5 horas.

### 6- Vapores.

Diagrama de equilibrio de una sustancia pura. Vapor saturado. Vapor sobrecalentado. Vapor húmedo. Calor latente de vaporización. Ecuación de Clapeyron-Clausius. Diagramas entrópicos y entálpicos de vapores. Trazado y propiedades.

10 horas.

### 7- Ciclos de máquinas térmicas a vapor.

Relación de trabajo. Ciclos de Carnot. Ciclo de Rankine. Ciclos de sobrecalentamiento y recalentamiento intermedio. Ciclo regenerativo. Estudio en los diagramas entrópicos y entálpico.

10 horas.

### 8- Ciclos frigoríficos.

Ciclos frigoríficos y de bomba de calor con dos y tres fuentes. Su comparación. Coeficientes de efecto frigorífico y de efecto calorífico. Ciclos frigoríficos a compresión de vapor. Ciclos frigoríficos con gases permanentes. Ciclos frigoríficos a absorción.

10 horas.

*dg*



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.72.

9- Ciclos de motores térmicos a gas.

Ciclos: Otto, Diesel, Semi-Diesel y Brayton. Sus rendimientos.

Ciclos regenerativos de instalaciones de turbinas de gas.

5 horas.

10- Aire húmedo.

Definición de aire seco y aire húmedo. Humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de rocío. Entalpía del aire húmedo no saturado y en zona de niebla. Diagrama entálpico del aire húmedo. Mezclas de aire húmedo. Humidificación. Temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo y de saturación adiabática. Procesos de secado con aire húmedo. Diagrama psicométrico.

10 horas.

11- Toberas y difusores.

Velocidad del sonido en un gas. Número de Mach. Concepto de tobera y difusor. Estudio de la forma de las toberas y difusores adiabáticos. Relación crítica de presiones. Definición de estado de estancamiento de una corriente gaseosa adiabática. Salida de un gas por un orificio de un recipiente.

10 horas.

12- Termoquímica.

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

10 horas.





## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.73.

13- Transmisión de calor por conductibilidad.

Modos de la transmisión del calor. Conductibilidad. Hipótesis de Fourier. Ecuación general de la conductividad. Régimen permanente: casos de paredes simples y compuestas. Régimen variable: métodos de resolución.

5 horas.

14- Transmisión de calor por convección.

Mecanismo de la convección natural y forzada. Coeficiente de convección. Números de Reynolds, Prandtl, Peclet, Nusselt y Grasshoff. Correlación de datos experimentales para la determinación del coeficiente de convección. Fluidos en ebullición y condensación.

5 horas.

15- Transmisión del calor por radiación.

Coeficiente de transparencia, absorción y reflexión. Cuerpo negro. Ley de Kirchoff. Leyes de Stephan.- Boltzmann y Wien. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos. Radiación de masas gaseosas.

5 horas.

16- Transmisión del calor entre fluidos en movimiento.

Coeficiente de transmisión total. Determinación de superficie de intercambio de calor. Comparación entre corrientes de igual sentido y contracorriente. Tipos usuales de aparatos intercambiadores de calor. Método del número de unidades de transferencia.

5 horas.

BIBLIOGRAFIA.

LEE and SEARS. Thermodynamics.

BAHER. Tratado de Termodinámica Moderna.

HOLMAN. Termodinámica.

GARCIA. Termodinámica Técnica.

OBERT y GAGGIOLI. Termodinámica.

BADOS y ROSSIGNOLLI. Transmisión del Calor.

HOLMANN. Transferencia del Calor.

REGISTRADO

*Despacho*

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.74.

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

TERMODINAMICA. AREA II

3º año - 4 hs. semanales.

1- Conceptos fundamentales y primer principio de la termodinámica.

Métodos de la termodinámica. Sistema medio ambiente. Clasificación de sistemas termodinámicos. Estado. Variable de estado. Transformación. Ciclo.

Concepto de trabajo. Enunciados del primer principio. Concepto de energía interna. Concepto de calor. Expresión matemática del primer principio para un sistema cerrado. Propiedades de la energía interna. Expresión del primer principio para un sistema circulante. Definición de la función entalpía. Sus propiedades. Energía interna y entalpía para el caso de gases perfectos.

14 horas.

2- Segundo principio de la termodinámica.

Enunciados de Carnot, Kelvin, Clausius y Planck. Su equivalencia. Concepto de reversibilidad e irreversibilidad de transformaciones. Máquinas térmicas reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Consecuencias que de él se deducen. Ciclos de Carnot y regenerativos de máquinas térmicas reversibles. Temperatura absoluta. Escala de temperaturas absolutas y su relación con la definida por el termómetro de gas.

Entropía: Teorema de Clausius. Función entropía. Entropía e irreversibilidad. Concepto de entropía de gases perfectos. Diagrama entrópico, sus propiedades. Diagrama entrópico de gases perfectos

20 horas.

- Exergía.

Calor utilizable y no utilizable de una fuente y de un cuerpo. Exergía y anergía. Exergía debida a desequilibrios mecánicos de un sistema con la atmósfera. Exergía de sistemas cerrados y circulares. Funciones de GOUY-DARRIEUS. Variaciones de exergía de

*SS*

REGISTRADO

*Alvarado*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.75.

sistemas cerrados y circulantes. Concepto de rendimiento exergético de ciclos y procesos.

8 horas.

4- Funciones características.

Energía interna. Entalpía. Energía libre. Entalpía libre. Sus propiedades. Relaciones de Maxwell. Condiciones de equilibrio físico-químico. Cálculo de entalpía y entropía para gases reales.

10 horas.

5- Sistemas heterogéneos.

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

6 horas.

6- Vapores.

Diagrama de equilibrio de una sustancia pura. Vapor saturado. Vapor sobre calentado. Vapor húmedo. Calor latente de vaporización. Ecuación de Clapeyron-Clausius. Diagramas entrópicos y entálpicos de vapores. Trazado y propiedades.

8 horas.

7- a) Ciclos de máquinas térmicas a vapor.

Rendimiento y relación de trabajo. Ciclo de Carnot. Ciclo de Rankine. Ciclos con sobre calentamiento y recalentamiento intermedio. Ciclos regenerativos. Estudio en los diagramas entrópicos y entálpico.

b) Ciclos frigoríficos.

Ciclos frigoríficos y de bomba de calor con dos y tres fuentes. Su comparación. Coeficientes de efecto frigorífico y de efecto calorífico. Ciclos frigoríficos a compresión de vapor. Ciclos frigoríficos con gases permanentes. Ciclos frigoríficos a absorción.

c) Ciclos de motores térmicos a gas.

Ciclos: Otto, Diesel, Semi-Diesel y Brayton. Sus rendimientos.

REGISTRADO

  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.76.

Ciclos regenerativos de instalaciones de turbinas de gas.

10 horas.

8- Aire húmedo.

Definición de aire húmedo y aire seco. Humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de rocío. Entalpía del aire húmedo no saturado y en zona de niebla. Diagrama entálpico del aire húmedo. Mezclas de aire húmedo. Humidificación. Temperaturas de bulbo seco y bulbo húmedo y de saturación adiabática. Procesos de secado con aire húmedo. Diagrama psicrométrico.

12 horas.

9- Toberas y difusores.

Velocidad del sonido en un gas. Número de Mach. Concepto de toberas y difusor. Estudio de las formas de las toberas y difusores adiabáticos. Relación crítica de presiones. Definición de estado de estancamiento de una corriente gaseosa adiabática. Salida de un gas por un orificio de un recipiente.

6 horas.

10- Termoquímica.

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

12 horas.

- Transmisión del calor por conducción y convección.

Conductibilidad. Ecuación general de la conductibilidad. Régimen permanente y régimen variable. Condiciones de contorno. Mecanismo de la convección natural y forzada, coeficientes de convección Números adimensionales. Obtención de los coeficientes de convección.

12 horas

REGISTRADO



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.77.

12- Radiación de la energía.

Coeficiente de transparencia. Absorción y reflexión. Cuerpo negro. Leyes de Stephan-Boltzmann y Wien. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos.

6 horas.

IBLIOGRAFIA.

LEE and SEARS. Thermodynamics.

BAHER. Tratado de Termodinámica Moderna.

HOLMAN. Termodinámica.

GARCIA. C. Termodinámica Técnica.

OBERT y CAGGIOLI. Termodinámica.

BADOS y ROSSIGNOLLI. Transmisión del calor.

HOLMAN. Transferencia del Calor.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.78.

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIAPROGRAMA DE:TERMODINAMICA. AREAS III y IV

3º año - 4 hs. semanales.

1- Conceptos fundamentales y primer principio de la termodinámica.

Métodos de la termodinámica. Sistema y medio ambiente. Clasificación de sistemas termodinámicos. Estado. Variable de estado. Transformación. Ciclo.

Concepto de trabajo. Enunciados del primer principio. Concepto de energía interna. Concepto de calor. Expresión matemática del primer principio para un sistema cerrado. Propiedades de la energía interna. Expresión del primer principio para un sistema circulante. Definición de la función entalpía. Sus propiedades. Energía interna y entalpía para el caso de gases perfectos.

14 horas.

2- Segundo principio de la termodinámica.

Enunciados de Carnot, Kelvin, Clausius y Planck. Su equivalencia. Concepto de reversibilidad e irreversibilidad de transformaciones. Máquinas térmicas reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Consecuencias que de él se deducen. Ciclos de Carnot y regenerativos de máquinas térmicas reversibles. Temperatura absoluta. Escala de temperaturas absolutas y su relación con la definida por el termómetro de gas.

Entropía. Teorema de Clausius. Función entropía e irreversibilidad. Concepto de entropía de Clausius y de Boltzmann. Cálculo de variaciones de entropía de gases perfectos. Diagrama entrópico sus propiedades. Diagrama entrópico de gases perfectos.

18 horas.

3- Exergía.

Calor utilizable y no utilizable de una fuente y de un cuerpo. Exergía y energía. Exergía debida a desequilibrios mecánicos de un sistema con la atmósfera. Exergía de sistemas cerrados y circulantes. Funciones de Gouy-Darrieus. Variaciones de



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.79.

exergía de sistemas cerrados y circulantes. Concepto de rendimiento exergético de ciclos y procesos.

8 horas.

4- Vapores.

Diagrama de equilibrio de una sustancia pura. Vapor saturado. Vapor sobre calentado. Vapor húmedo. Calor latente de vaporización. Ecuación de Clapeyron-Clausius. Diagramas entrópicos y entálpicos de vapores. Trazado y propiedades.

8 horas.

5- Ciclos de máquinas térmicas.

Rendimiento y relación de trabajo. Ciclo de Carnot. Ciclo de Rankine. Ciclo con sobre calentamiento y recalentamiento intermedio. Ciclos regenerativos. Estudio en los diagramas entrópico y entálpico. Ciclos de motores térmicos a gas: Otto, Diesel, Semi-Diesel y Brayton. Sus rendimientos.

12 horas.

6- Ciclos frigoríficos.

Ciclos frigoríficos y de bomba de calor con dos y tres fuentes. Su comparación. Coeficientes de efecto frigorífico y de efecto calorífico. Ciclos frigoríficos a compresión de vapor. Ciclos frigoríficos con gases permanentes. Ciclos frigoríficos a absorción.

8 horas.

7- Aire húmedo.

Definición de aire seco y aire húmedo. Humedad absoluta y humedad relativa. Temperatura de rocío. Entalpía del aire húmedo no saturado y en zona de niebla. Diagrama entálpico del aire húmedo. Mezclas de aire húmedo. Procesos con aire húmedo.

12 horas.

8- Toberas y difusores.

Velocidad del sonido en un gas. Número de Mach. Concepto de toberas y difusores.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.80.

beras y difusor. Estudio de las formas de toberas y difusores adiabáticos. Salida de un gas por un orificio de un recipiente.

8 horas.

9- Combustión.

Poderes caloríficos de combustibles. Cantidad de aire necesario para la combustión de un combustible. Diagrama de humos. Temperatura de llama.

6 horas.

10- Transmisión de calor por conductibilidad.

Modos de la transmisión del calor. Conductibilidad. Hipótesis de Fourier. Ecuación general de la conductibilidad. Casos de régimen permanente y régimen variable.

8 horas.

11- Transmisión de calor por convección.

Mecanismo de la convección natural y forzada. Coeficiente de convección. Números adimensionales. Métodos para la obtención de los coeficientes de convección.

6 horas.

12- Transmisión de calor por radiación.

Coeficiente de transparencia, absorción y reflexión. Cuerpo negro. Ley de Kirchoff. Leyes de Stephan-Boltzmann y Wien. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos.

6 horas.

13- Transmisión de calor entre fluidos en movimiento.

Coeficiente de transmisión total. Determinación de superficie de intercambio de calor. Tipos usuales de aparatos intercambiadores de calor.

6 horas.



REGISTRADO

*Manuel*



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.81.

BIBLIOGRAFIA.

- LEE and SEARS. Thermodynamics.
- BAHER. Tratado de Termodinámica Moderna.
- HOLMAN. Termodinámica.
- C. GARCIA. Termodinámica Técnica.
- OBERT y GAGGIOLI. Termodinámica.
- BADOS y ROSSIGNOLLI. Transmisión del Calor.
- HOLMAN. Transferencia del Calor.

*SP*

REGISTRADO

*J. M. Alarcón*

ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
82.  
CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

ELECTROTECNIA GENERAL.

3º año- Areas I y III 4 hs. semanales.

- 1- Teoría básica de circuitos excitados en corriente continua. Leyes fundamentales. Fuentes de tensión y corriente. Teoremas básicos de malla, tensión de nodos y Thevenin.

12 horas.

- 2- Teoría básica de corriente alterna. Extensión de los teoremas a corriente alterna. Parámetros fundamentales. Impedancia, admittancia. Concepto de potencia aparente, activa y reactiva. Circuitos trifásicos, simétricos y equilibrados.

20 horas.

- 3- Circuitos magnéticos. Leyes fundamentales. Materiales magnéticos, curvas características. Circuitos magnéticos no ramificados con y sin entrehierro. Fuerza portante.

8 horas.

- 4- Circuitos en estado transitorio. Análisis de circuitos simples RL y RC.

12 horas.

- 5- Medidas eléctricas. Principios. Errores de medición. Descripción de diferentes instrumentos a imán permanente y bobina móvil, hierro móvil y electrodinámicos. Instrumentos de uso más frecuente. Ampliación del alcance. Uso de transformadores de medida.

24 horas.

- 6- Máquinas eléctricas de corriente continua. Motores y generadores. Conexionados. Características fundamentales. Regulación de velocidad.

12 horas.

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.83.

7- Máquinas de corriente alterna. Generador y motor sincrónico. Motor asincrónico trifásico. Motor monofásico de corriente alterna y continua. Características fundamentales. Transformadores.

24 horas.

8- Instalaciones eléctricas. Elementos componentes. Disposición de equipos. Valores característicos de diseño. Conductores desnudos y aislados. Cálculo de alimentaciones eléctricas simples. Verificación al calentamiento y a la caída de tensión.

12 horas.

#### BIBLIOGRAFIA.

M. SOBREVILA. Circuitos Eléctricos y Magnéticos. Editorial Marymar.  
MOELLER-WERR. Electrotecnia General y Aplicada a las Máquinas.  
Editorial Labor.



REGISTRADO

*Alvaro*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.84.

### CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

ELECTROTECNIA I (Ingeniería Eléctrica). AREA IV.

3º año - 6 hs. semanales.

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

18 horas

- Teoría elemental de la corriente alterna en régimen permanente. Magnitudes fundamentales. Valor eficaz y medio de una onda. Representación vectorial de los parámetros del circuito. Impedancia y admitancia. Sus componentes. Circuitos simples serie y paralelo. Potencia instantánea. El vector potencia aparente. Potencia activa y reactiva. Energía. Teorema de máxima transferencia de potencia.

24 horas

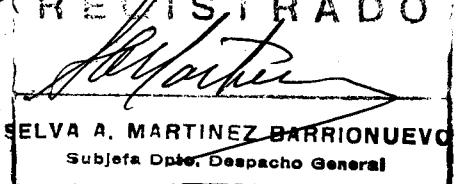
- Extensión de los teoremas de circuitos a corriente alterna. Aplicaciones del álgebra matricial. Teoría de grafos. Matrices impedancia y admitancia. Eliminación de nodos pasivos. Modificación de las matrices de Z e Y por adición o sustracción de ramas y nodos.

18 horas.

- Circuitos acoplados. Coeficiente de acoplamiento. Puntos homónimos. Inductancia mutua. Matriz de impedancia y admitancia en circuitos acoplados. Circuitos eléctricos equivalentes de circuitos acoplados.

12 horas.

- Estudio de la respuesta de circuitos excitados a frecuencia variable. Circuitos resonantes, serie y paralelo. Curvas universales de resonancia. Resolución de circuitos con parámetros variables



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.85.

Diagramas de impedancia-admitancia.

18 horas.

-Circuitos polifásicos. Sistemas trifásicos simétricos y equilibrados. Potencia. Factor de potencia. Teoría básica de transformadas. Transformadas normales y no normales. Fortescue, Clarke y Kimbark. Matrices de simetría cíclica. Diagonalización. Circuitos asimétricos y desequilibrados.

30 horas.

-Circuitos excitados con ondas poliarmónicas. Tensiones y corrientes. Circuitos no lineales. Poliarmónicas en circuitos trifásicos. Filtros.

18 horas.

-Pérdidas provocadas en bobinas con núcleos magnéticos, pérdidas por histéresis y corrientes parásitas. Deformación de la corriente. Circuitos magnéticos. Conceptos fundamentales, cálculos gráficos de circuitos. Circuitos magnéticos con corriente alterna. Fuerza portante de un electroimán en corriente continua y alterna. Imanes permanentes.

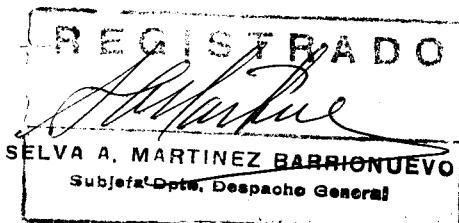
24 horas.

- Estado transitorio. Transformación de Laplace y Heaviside. Función escalón. Admitancia de excitación. Leyes de Kirchhoff transformadas. Funciones de transferencia. Operacionales. Polos y ceros. Cálculo de residuos. Determinación de la respuesta de amplitud y fase en función de la frecuencia.

24 horas.

BIBLIOGRAFIA.

H. H. SKILLING. Circuitos en Ingeniería Eléctrica. Editorial Cecsa.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.86.

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

TEORIA DE LOS CIRCUITOS I. (Ingeniería Electrónica). AREA IV.  
3º año - 6 hs. semanales.

1- Fundamentos de la Teoría de Modelos Circuitales Idealizados.

Concepto de modelo. Intercambios energéticos. Elementos de circuito ideales. Parámetros característicos. Relaciones tensión-corriente. Validez del modelo. Linealidad e invariancia en el tiempo. Sentidos de frecuencia. Modelos idealizados de circuitos y elementos circuitales reales. Propiedades de los modelos. Leyes de Kirchhoff.

8 horas.

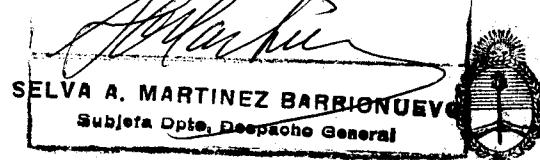
2- Señales de Excitación de Uso Frecuente.

Clasificación de las señales. Señales periódicas. Definiciones. Valores característicos. Significado de cada uno. Factores de media, de cresta y de forma. Cálculo de los valores característicos para señales típicas. Desarrollo de señales en serie de Fourier. Valores medio y eficaz. Señales aperiódicas. Señales fundamentales: escalón, rampa e impulso unitario. Relaciones entre ellas. Desplazamiento de señales. Construcción de señales aperiódicas a partir de señales fundamentales desplazadas.

9 horas.

3- Respuestas de Circuitos con uno, dos y tres tipos de Elementos Pasivos en el Dominio del Tiempo.

Circuitos resistivos puros. Asociación de resistores. Circuitos capacitivos puros excitados por tensión y corriente. Comportamiento ante señales típicas aperiódicas y con excitación senoidal. Circuitos inductivos puros. Principio de dualidad. Asociación de inductores. Divisores de tensión y corriente. Condiciones de continuidad en circuitos con dos tipos de elementos circuitales. Régimen transitorio. Componentes libre o natural y forzado. Activación de circuitos R-C y R-L con un escalón de tensión. Desactivación. Constante de tiempo y tiempo de estacionamiento.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.87.

blecimiento. Normalización. Gráficos universales. Análisis Energético. Circuitos integradores y diferenciadores. Respuesta de un circuito L-C a un escalón. Respuesta a señales compuestas. Excitación de un circuito R-L-C con un escalón. Regímenes oscilatorio, crítico y sobreamortiguado. Constantes de amortiguamiento absoluto y normalizada. Resistencia crítica.

18 horas.

4- Regimen Permanente de Circuitos Excitados por Señales Senoidales.

Fasores armónicos. Representación geométrica. Propiedades. Relación con las señales senoidales. Dominios de tiempo y de frecuencia. Obtención de la respuesta permanente para circuitos excitados por señales senoidales. Circuitos con un solo tipo de elemento pasivo. Diagrama fasorial. Circuitos R-L-C serie y paralelo. Impedancia y admitancia de excitación. Asociación en serie y paralelo. Resonancia. Potencias instantánea, activa, reactiva y aparente. Factores de potencia. Circuitos equivalentes serie y paralelo. Factores de mérito y de disipación. Circuitos R-L y R-C con frecuencia variable.

13 horas.

5- Lugares Geométricos de los Diagramas de Impedancia y Admitancia.

Inversión en forma gráfica. Método general. Inversión de rectas y circunferencia. Construcción y uso de diagramas de impedancia y admitancia. Escalas. Cálculo de radio de la circunferencia unitaria en base a las escalas. Diagramas de tensión, corriente y potencia.

4 horas.

6- Resonancia en Circuitos Simples.

Resonancia de un circuito R-L-C serie. Análisis cualitativo y cuantitativo para frecuencia variable. Factor de selectividad. Significado. Expresiones típicas. Ancho de banda. Relación con el factor de selectividad. Curva universal. Resonan-





## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.88.

cia en un circuito R-L paralelo con R-C. Análisis cualitativo y cuantitativo. Resonancias de factor de potencia unitario y de impedancia máxima. Resonancia a todas las frecuencias.

9 horas.

### 7- Regimen Permanente de Circuitos Excitados por Señales Poliarmónicas.

Dominios del tiempo y de la frecuencia para señales poliarmónicas. Espectros de frecuencia de amplitud y fase. Respuesta de circuitos excitados por señales no senoidales en regimen permanente. Potencias activa, reactiva, aparente y de deformación. Interpretaciones de sus significados.

4 horas.

### 8- Transformación de Laplace. Funciones Operacionales en el Dominio de Frecuencia Compleja.

Antecedentes del cálculo operacional. Dominio de frecuencia compleja. Transformación de Laplace. Definición. Condiciones de existencia. Cálculo de transformadas. Propiedades fundamentales. Antitransformación. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de circuitos eléctricos. Circuitos transformados. Generadores de condiciones iniciales. Funciones operacionales de excitación y transferencia. Polos y Ceros. Influencia de los polos de la función del circuito y la excitación transformada sobre la respuesta temporal. Obtención de la respuesta temporal por convolución. Teorema de convolución. Respuesta al escalón unitario. Integrales de Duhamel.

7 horas.

### 9- Ánálisis de Circuitos en Base a las Configuraciones de Polos y Ceros.

Representación de polos y ceros en el plano de frecuencia compleja. Configuraciones típicas y sus respuestas asociadas. Cálculo de residuos sobre el diagrama de polos y ceros. Influencia de la ubicación de los polos en la respuesta. Determinación de las respuestas de frecuencia de amplitud y fase en





## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.89.

base a la configuración de polos y ceros. Influencia de la ubicación de los polos y los ceros sobre las respuestas. Funciones de fase mínima y no mínima y de amplitud constante. Analogía de la membrana elástica. Análisis de circuitos selectivos de 2do. orden en base a los polos y ceros.

8 horas.

### 10- Resolución Sistemática de Circuitos.

Nociones sobre topología de circuitos. Gráfico lineal. Arbol. Ramas de enlace y de árbol. Tensiones y corrientes independientes. Matrices de transformación de corrientes y de tensiones. Métodos de las mallas y de los nodos. Forma matricial. Criterios de aplicación.

8 horas.

### 11- Teoremas de los Circuitos.

Teorema de superposición. Condiciones de validez. Extensión al caso de circuitos con interruptores. Teoremas de Thevenin, Norton, compensación y reciprocidad. Aplicaciones típicas. Teorema de máxima transferencia de energía. Análisis para  $X_C$  variable y constante. Rendimiento. Criterios de operación para instalaciones de fuerza motriz y circuitos electrónicos. Transformación de Kenelly. Principio de dualidad.

8 horas.

### 12- Circuitos Acoplados Inductivamente.

Inductancia mutua. Coeficiente de acoplamiento. Polaridades de los arrollamientos. Bornes de igual polaridad respecto del flujo. Planteo de ecuaciones en el dominio del tiempo. Circuitos transformados. Planteo de ecuaciones en el dominio de frecuencia compleja. Circuitos equivalentes sin acoplamiento. Transferidores. Impedancia reflejada. Aplicación del método de las mallas y el teorema de Thevenin a circuitos con acoplamiento inductivo. Diagramas fasoriales. Transformador con núcleo de aire con primario y secundario sintonizado. Análisis de la respuesta de frecuencia para distintos acoplamientos en forma cualitativa y con polos y ceros. Acoplamientos crítico

GR

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.90.

y transicional.

8 horas.

13- Circuitos Polifásicos en Regimen Permanente Senoidal.

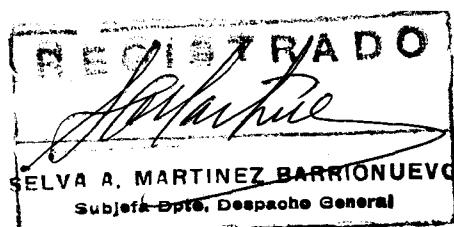
Sistemas polifásicos equilibrados. Definiciones. Representaciones gráficas temporal y fasoriales. Secuencia de fases. Sistemas trifásicos equilibrados. Relaciones fundamentales. Conexiones típicas. Relaciones entre tensiones y corrientes Cálculo de la respuesta en sistemas: a) triángulo triángulo; b) estrella estrella; c) triángulo estrella o estrella triángulo. Impedancias y admitancias cíclicas. Circuito monofásico equivalente. Potencias en sistemas trifásicos equilibrados. Sistemas trifásicos desequilibrados. Generalidades. Notaciones sobre componentes simétricos. Componentes directa, inversa y homopolar. Expresiones matriciales. Componentes simétricas de las tensiones. Métodos para la determinación de las componentes simétricas. Potencias en los sistemas trifásicos desequilibrados. Ejemplos de aplicación de las componentes simétricas.

10 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- M. E. VAN VALKENBURG. Análisis de Redes. Editorial Limusa Wiley.
- BRENNER y JAVID. Análisis de Circuitos Eléctricos. Editorial Mc. Graw Hill.
- H.H. SKILLING. Redes Eléctricas. Editorial Limusa Wiley.
- J. LAGASSE. Estudio de los Circuitos Eléctricos. Editorial Paranninfo.
- BALABANIAN, BICKART y SESHU. Teoría de Redes Eléctricas. Editorial Reverte.
- F. KUO. Network Analysis and Synthesis. Editorial Wiley.
- J. D. RYDER. Introduction to Circuit Analysis. Editorial Prentice Hall.
- W. H. CHEN. The Analysis of Linear Systems. Editorial Mc. Graw Hill.





## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.91.

### CICLO DE MATERIAS BÁSICAS DE INGENIERIA

#### PROGRAMA DE:

QUIMICA ORGANICA (INGENIERIA QUIMICA E INGENIERIA TEXTIL)AREAI  
3º año - 7 hs. semanales.

#### 1- La Química Orgánica.

Evolución y desarrollo. Fuentes de los compuestos orgánicos. Técnicas de aislamiento y purificación: extracción, cristalización, sublimación, destilación, cromatografía. Criterios de pureza. Análisis elemental cualitativo y cuantitativo. Cálculo de las fórmulas centesimal, empírica, mínima y molecular. Métodos utilizados para la determinación de los pesos moleculares.

6 horas.

2- La teoría estructural. El átomo de carbono: su posición en la tabla periódica. Electronegatividad en períodos y familias de elementos. Orbitales atómicos: principio de exclusión de Pauli y regla de Hund. Orbitales moleculares. El átomo y la molécula de hidrógeno. Configuración electrónica de los elementos. El átomo de carbono: hibridación y orientación de los orbitales híbridos en el espacio. Hibridación tetragonal ( $sp^3$ ), trigonal ( $sp^2$ ) y digonal ( $sp$ ). Unión covalente: longitud, fuerza y ángulo de unión. Orbitales moleculares pi. Modelos moleculares. Efecto inductivo. Polaridad de las uniones y de las moléculas. Momento dipolar. Unión covalente coordinada. Efecto mesomérico o de resonancia. Carga formal: su cálculo. Unión puente de hidrógeno. Atomos de nitrógeno y oxígeno: configuración electrónica. Hibridación según el tipo de compuestos.

12 horas.

#### 3- Fórmulas conformacionales.

Acciones intra e intermoleculares, fuerzas de van der Waals, interacciones dipolo-dipolo. Relación entre la estructura y las propiedades físicas de los compuestos: punto de fusión, punto de ebullición, solubilidad. Ácidos y bases según Lowry-Bronsted y según Lewis.

6 horas



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.92.

4- Clasificación funcional de las sustancias orgánicas.

Hidrocarburos alifáticos: alkanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos alicíclicos y aromáticos. Compuestos heterocílicos. Derivados halogenados. Alcoholes y fenoles. Eteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Nitroderivados, aminas y amidas. Ácidos sulfónicos. Series homólogas. Configuración electrónica de los grupos funcionales. La nomenclatura de la Química Orgánica: sistema de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). Nombres triviales. Isomería: distintos tipos.

9 horas.

5- Alcanos.

Estructura, clasificación, nomenclatura. Fuentes. Propiedades físicas. Rotación libre de la unión carbono-carbono: conformaciones del etano, propano y butano. Diagramas de energía. Proyección de Newman. Métodos de síntesis; reacciones de Wurtz, Grignard y Kolbe. Halogenación: sustitución por radicales libres. Oxidación o combustión. Calor de combustión. Nitración y sulfonación. Acción del calor: pirólisis o cracking. Isomerización. Deshidrogenación. Cicloalcanos: tensión y estabilidad de los ciclos. Conformaciones.

9 horas.

6- Mecanismos de las reacciones orgánicas.

Ruptura y formación de las uniones químicas. Calor de reacción homólisis y heterólisis. Efecto de la solvatación. Teoría del estado de transición: complejo activado y compuestos intermedios. Energía de activación. Diagramas energéticos. Velocidad de reacción. Control cinético y termodinámico. Tipos de reacciones orgánicas: adición, sustitución, eliminación y reordenamiento. Ejercicios.

9 horas



REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subsecretaria de Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.93.

- Alquenos.

Estructura, nomenclatura. Propiedades físicas. Isomería geométrica. Fuentes industriales. Deshidratación de alcoholes: mecanismo de catálisis ácida. Iones carbonio, estabilidad, reordenamiento. Deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo; mecanismo de catálisis básica. Eliminación de halógenos de carbonos vecinales. Reacciones de adición: adición de hidrógeno (catálisis heterogénea), adición de halógenos e hidrácidos, mecanismo y regla de Marcownikow. Efecto peróxido. Adición de agua y de ácido sulfúrico. Reacciones de oxidación: apoxidación, reacción con permanganato y ozonólisis. Reacciones de dimerización, alquilación y polimerización.

Dienos.

Acumulados, conjugados y aislados. Propiedades. Estabilidad de los sistemas diénicos conjugados: calores de hidrogenación. Energía de resonancia. Adición electrofílica a dienos conjugados: adición 1,2-y 1,4. Reacciones de polimerización.

9 horas.

8- Alquinos.

Estructura, nomenclatura. Propiedades físicas. Síntesis generales: deshidrohalogenación de dihalogenuros vecinales y geminales. Alquilación de alquinos terminales. Reacciones de adición. Hidrógeno, hidrácidos y halógenos. Hidratación: tautomería ceteno-énolica. Carácter ácido de alquinos terminales: formación de derivados metálicos. Vinilacetileno. Transposición de la triple ligadura. Acetileno: estructura, preparación y propiedades.

6 horas.

9- Hidrocarburos aromáticos.

Carácter aromático. El benceno, el problema de su estructura. Fórmula de Kekulé. Estructura electrónica deslocalización de los electrones pi. Calores de hidrogenación, energía de resonancia, estabilización por resonancia. Aromaticidad regla de Hückel. Nomenclatura de los derivados del benceno. Sustitución electrofílica aromática: halogenación, nitración, sulfonación, alquila-



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.94.

ción (Friedel-Crafts) y acilación. Mecanismo general: estado de transición, cationes intermedios. Orientación y reactividad de bencenos monosustituidos. Efectos inductivos y mesomérico. Estabilidad relativa de los estados de transición. Reacciones de adición: halogenación e hidrogenación. Oxonólisis. Oxidación. Homólogos del benceno: reacciones del núcleo y de la cadena lateral. Hidrocarburos aromáticos de núcleo condensado: naftaleno, antraceno y fenantreno. Reacciones de sustitución electrofílica. Reducción y oxidación.

12 horas.

### 10- Espectroscopía de sustancias orgánicas.

Métodos espectroscópicos para la determinación de estructuras. Espectroscopía en el ultravioleta; transposiciones electrónicas más importantes. Cromóforos y auxocromos. Influencia de la conjugación. Espectroscopía en el infrarrojo. Vibraciones moleculares de tensión y de flexión. Absorción de los grupos funcionales fundamentales. Interpretación de los espectros. Espectrometría de resonancia nuclear magnética; teoría elemental. Aplicaciones.

12 horas.

### 11- Derivados halogenados.

La unión carbono-halógeno. Propiedades físicas. Métodos de preparación: halogenación de alkanos, adición a dobles enlaces, sustitución de hidroxilos alcohólicos, intercambio de halógenos. Sustituciones nucleofílicas: mecanismos  $SN_1$  y  $SN_2$ . Factores determinantes. Reacciones de eliminación: mecanismos  $E_1$  y  $E_2$ . Influencia del solvente y del nucleófilo. Reducción de hidrocarburos. Reacciones con metales: reactivos de Grignard. Haluros de arilo: preparación. Reacciones de sustitución nucleofílica. Mecanismo  $SN$ : sustitución de átomos de halógenos activados. Haluros de bencilo, alili, alquilo, vinilo y arilo: reactividad.

9 horas



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.95.

12- Alcoholes.

Clasificación y nomenclatura. Unión oxígeno-carbono y oxígeno hidrógeno. Isomería. Propiedades físicas: influencia de la asociación molecular. Propiedades espectroscópicas. Métodos generales de preparación: adición de agua al doble enlace; hidrólisis de halogenuros de alquilo. Síntesis de Grignard a partir de aldehídos, cetonas, ésteres y epóxidos. Reducción de compuestos carbonílicos y carboxílicos. Reducción de las grasas. Propiedades químicas: reacciones con hidrácido, halogenuros de fósforo y cloruro de tionilo. Deshidratación. Esterificación. Eterificación. Reactividad de alcoholes primario, secundarios y terciarios. Oxidación. Propiedades ácidas y básicas. Reacciones con metales. Ensayos de identificación de alcoholes. Polialcoholes: etilenglicol y glicerol. Fenoles: estructura. Descripción según resonancia y según orbitales moleculares. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos de preparación: fusión alcalina de sulfonatos, hidrólisis de sales de diazonio, SN sobre halogenuros de arilo. Propiedades químicas: acidez comparada con la de los alcoholes, esterificación, eterificación. Reacciones de SE en el núcleo. Copulación con sales de diazonio.

9 horas

13- Estereoquímica.

Isomería óptica. Disimetría molecular; moléculas orgánicas con imágenes especulares no superposibles. Poder rotatorio. Enantiómeros. Representación plana de las configuraciones: convención de Fischer. Nomenclatura configuracional. Configuración absoluta y relativa. Compuestos con más de un carbono asimétrico: siastereoisómeros. Formas treo y aritro. Mesoformas. Ácidos tartáricos. Resolución de mezclas racémicas. Síntesis asimétrica. Otros casos de disimetría molecular.

9 horas.

14- Eteres.

Estructura, nomenclatura. Métodos de preparación: deshidratación de alcoholes; síntesis de Williamson. Eteres aromáticos.





## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.96.

alifático; alquilación de fenoles mediante sulfato de alquilo. Propiedades físicas y químicas. Propiedades básicas: sales de oxonio. Escisión del enlace carbono-oxígeno por ácidos protónicos y por ácidos de Lewis. Reacciones del carbono alfa: hidroperóxidos. Sustitución electrofílica en éteres aromáticos. Eteres cíclicos: dioxano y tetrahidrofurano. Epóxidos: preparación por deshidrohalogenación y por oxidación de dobles enlaces. Reacción con reactivos de Grignard. Polimerización. Oxido de etileno.

9 horas.

15- Aldehidos y cetonas.

Estructura del grupo carbonilo. Naturaleza de la doble unión carbono-oxígeno. Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos generales de preparación de aldehídos y cetonas: oxidación y deshidrogenación de alcoholes primarios y secundarios. Reducción de cloruros de ácido; síntesis cianhídrica; descarboxilación de ácidos carboxílicos. Aldehídos aromáticos: reacción de Gattermann y Gattermann-Koch. Cetonas aromáticas: reacción de acilación. Propiedades químicas: reacciones de adición nucleofílica (agua, alcoholes, amoníaco, ácido cianhídrico, bisulfito de sodio, reactivo de Grignard). Reacciones de condensación carbono-carbono; condensación aldólica. Reacciones de condensación carbono-nitrógeno base de Schiff. Oximas, hidrazonas, semicarbozonas. Reacciones de oxidación: comportamiento diferencial entre aldehídos y cetonas. Reactivos de Fehling y Tollens. Reacciones de reducción: hidrogenación catalítica. Reducción de Clemensen y Wolff-Kishner. Oxido reducción intermolecular: reacción de Cannizzaro. Reacciones de sustitución en carbono alfa: halogenación, reacción del haloformo. Polimerización de los aldehídos.

9 horas.

16- Ácidos carboxílicos.

Nomenclatura. Propiedades físicas. Asociación molecular. Estructura del grupo carboxilo y del anión carboxilato. Constantes de disociación ácida. Estabilización del anión. Ácidos





## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.97.

alfa sustituídos. Efecto inductivo. Métodos generales de preparación. Métodos de oxidación: oxidación alcoholes primarios, aldehídos y homólogos del benceno. Síntesis a partir del reactivo de Grignard. Hidrólisis de nitrilos, amidas y ésteres. Síntesis malónica. Preparación de ácidos aromáticos: fusión de sales de ácido sulfónicos con cianuro de sodio, a partir de sales de diazonio. Reacciones: formación de sales, esterificación, formación de halogenuros de acilo, amidas y anhidridos. Reducción a alcoholes primarios. Halogenación en el carbono alfa. Ácidos dicarboxílicos alifáticos y aromáticos: ácido oxálico, malónico, succínico, adípico. Anhídrido ftálico. Preparación, propiedades, importancia.

9 horas.

17- Nitroderivados alifáticos.

Estructura del grupo nitro. Propiedades físicas. Nitración en fase vapor. Nitrometano. Nitroderivados aromáticos. Mecanismo de la nitración. Propiedades físicas y químicas. El grupo nitro como orientador. Nitrobenceno y nitrotolueno. TNT. Nitración del naftaleno. Nitroderivados del cloro, benceno: sustituciones nucleofílicas. Nitrofenoles. Productos de reducción del nitrobenceno: diferentes medios reductores. Fenilhidroxilamina, azoxi y azo benceno, hidrazobenceno. Transposición bencidínica.

9 horas.

18- Ácidos sulfónicos.

Estructura del grupo  $\text{SO}_3\text{H}$ . Sulfonación aromática. Mecanismo. Acidez de los ácidos sulfónicos. El grupo  $-\text{SO}_3\text{H}$  como orientador. Sulfonación del naftaleno. Reacciones en las cuales intervienen los ácidos sulfónicos. Sales alcalinas y alcalinas terereas. Cloruros de ácido, amidas, ésteres. Fusión de las sales de sodio con diferentes reactivos. Desulfonación. Sulfonación de la anilina: ácido sulfanílico y sulfanilamida.

9 horas.



EGISTRADO

*Alvaro Puebla*

M. A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.98.

### 19- Aminas.

Clasificación y nomenclatura. Propiedades físicas. Relación entre la estructura y la basicidad. Métodos generales de preparación alcohilación del amoníaco y de las aminas: síntesis de Gabriel, aminación reductiva, reducción de derivados nitrogenados, degradación Hoffmann. Preparación de aminas aromáticas. Reacciones: formación de sales acilación. Reacción con el ácido nitroso y diferenciación. Bases de Schiff. Método de Hinsberg de separación de aminas. Compuestos de amonio cuaternarios. Reacción de sustitución en el núcleo de aminas aromáticas: el grupo amino como orientador. Anilina. Propiedades. Derivados.

9 horas.

### 20- Sales de diazonio.

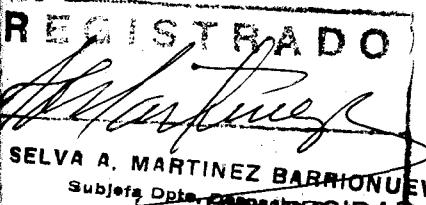
Estructura y nomenclatura. Preparación. Mecanismo de la diazotación. Condiciones. Reacciones de las sales de diazonio: sustitución por hidrógeno y por oxhidrilo, reacción de Gattermann. Diazotatos. Reducción de las sales de diazonio. Reacciones de copulación con fenoles y con aminas. Azoderivados. Diazoaminoderivados.

9 horas.

NOTA: Se ha previsto un mínimo de 33% de las horas disponibles para trabajos prácticos de laboratorio.

### BIBLIOGRAFIA.

- FIESER Y FIESER. Química Orgánica Fundamental.
- CARL R. NOLLER. Química de los Compuestos Orgánicos.
- CONDON Y NEISLICH. Introducción a la Química Orgánica.
- ALLINGER, CAVA, DE JONGH. Química Orgánica.
- ZLATKIS, BREITMAIER. Introducción a la Química Orgánica.

REGISTRADO  
  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjeto Date



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.99.

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

QUIMICA ORGANICA ( INGENIERIA METALURGICA) AREA II.

3º año - 3 hs. semanales.

1- La Química Orgánica.

Evolución y desarrollo. Fuentes de los compuestos orgánicos. Técnicas de aislamiento y purificación: extracción, cristalización, sublimación, destilación, cromatografía. Criterios de pureza. Nociones sobre análisis elemental cuali. y cuantitativo. Cálculo de las fórmulas centesimal, empírica, mínima y molecular. Determinación del peso molecular

3 horas.

2- La Teoría Estructural.

Configuración electrónica de los elementos. Orbitales atómicos: principio de exclusión de Pauli y regla de Hund. La unión covalente: orbitales moleculares. El átomo de carbono: hibridación y orientación de los orbitales híbridos en el espacio. La molécula de metano (hib. tetragonal  $sp^3$ ), etileno (híbrido trigonal  $sp^2$ ) y etino (híbrido digonal sp). Longitud, fuerza y ángulo de unión. Orbitales pi. Electronegatividad de los elementos: efecto inductivo. Polaridad de las uniones y de las moléculas. Momento dipolar. Unión covalente coordinada o polar. Unión puente de hidrógeno. Acciones intermoleculares. Relación entre la estructura y las propiedades físicas. Aci-  
dos y bases en química orgánica.

5 horas.

3- Clasificación Funcional de las Sustancias Orgánicas.

Hidrocarburos alifáticos saturados y no saturados, de cadena abierta y cílicos hidrocarburos aromáticos, derivados halogenados. alcoholes y fenoles; éteres; aldehidos y cetonas; ácidos carboxílicos y derivados; nitroderivados, aminas y amidas; ácidos sulfónicos, etc. Series homólogas. La nomenclatura de la Química Orgánica: sistema de la Unión Internacional de Quí-  
mica Pura y Aplicada (IUPAC). Nombres triviales. Isomería:



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.100.

distintos tipos.

3 horas.

1- Alcanos.

Estructura, nomenclatura, propiedades físicas. Fuentes: gas natural y petróleo. Tecnología del petróleo: destilación fraccionada del aceite crudo. Tratamiento y utilización de las fracciones. Reacción de halogenación y combustión. Calor de combustión. Reacciones de pirólisis o cracking. Reformado catalítico: obtención de hidrocarburos alicíclicos y aromáticos. Naftas, poder antidetonante. Procesos Bergius y Fischer-Tropsch para la obtención de combustibles líquidos.

4 horas.

2- Alquenos.

Estructura, nomenclatura. Propiedades físicas. Isomería geométrica. Fuentes industriales. Preparación por eliminación de hidrácido a partir de halogenuros y por deshidratación de alcoholes. Reacciones de adición de hidrógeno y de adición electrofílica. Orientación en la adición. Reacciones de oxidación. Polimerización. Los alquenos como intermediarios de síntesis industriales: obtención de alcoholes, polímeros, fibras, cauchos, etc.

4 horas.

3- Alquinos.

Estructura, nomenclatura. Propiedades físicas. Síntesis generales a partir de derivados halogenados. Reacciones de adición: hidrógeno, hidrácidos y halógenos. Hidratación. Carácter ácido de alquinos terminales: formación de sales. Acetileno: estructura, preparación. El acetileno en síntesis.

3 horas.

4- Hidrocarburos Aromáticos.

Fuentes. Estructura y nomenclatura. Carácter aromático. El benceno: fórmula de Kekulé. El benceno como híbrido de resonancia. Energía de resonancia. Sustitución electrofílica aro-

REGISTRADO



ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.101.

mática: halogenación, nitración, sulfonación, alquilación, acilación. La orientación en bencenos monosustituidos. Importancia del benceno y sus derivados.

5 horas.

8- Derivados Halogenados.

La unión carbono-halógeno. Propiedades físicas. Métodos de preparación: halogenación de alkanos, adición a dobles enlaces, sustitución de hidroxilos alcohólicos. Reacciones de sustitución nucleofílica y su importancia en síntesis de interés industrial. Halogenuros de arilo: reactividad comparada. Polihalogenuros: ejemplos e importancia.

4 horas.

9- Alcoholes.

Estructura y nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos generales de preparación: adición de agua al doble enlace; hidrólisis de halogenuros de alquilo; síntesis de Grignard; reducción de compuestos carbonílicos. Reducción de las grasas. Fermentación. Propiedades químicas: reacciones con hidrácidos. Halogenuros de fósforo y cloruro de tionilo. Deshidratación. Esterificación. Eterificación. Glicol y glicerina.

Fenoles.

Métodos industriales de preparación. Reacciones de la función, reacciones en el núcleo. Aplicaciones industriales del fenol y derivadas.

5 horas.

10- Aldehídos y Cetonas.

Alifáticos; Nomenclatura. Propiedades físicas. Métodos generales de preparación por oxidación de alcoholes, reducción de cloruros de ácidos, síntesis cianhídrica, descarboxilación de ácidos carboxílicos. Reacciones de adición nucleofílica, reacciones de condensación. Poder reductor de los aldehídos. Aldehídos y cetonas aromáticas: síntesis. Propiedades. Formaldehído, acetaldehído, acetona. Aldehídos y cetonas como interme-

REGISTRADO

SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.102.

diarios de síntesis industriales.

4 horas.

11- Acidos Carboxílicos.

Nomenclatura. Propiedades físicas. Estructura del carboxilo. Carácter ácido. Constantes. Métodos generales de preparación por oxidación de alcoholes y aldehídos, oxidación de homólogos del benceno, hidrólisis de nitrilos y de ésteres. Reacciones: formación de sales, ésteres, halogenuros de acilo. Reducción. Ácido fórmico y acético. Ácidos grasos. Ácidos dicarboxílicos: ácidos ftálicos. Su importancia. Grasas y aceites. Jabones.

5 horas.

12- Nitroderivados Aromáticos.

Mecanismo de la nitración. Propiedades físicas y químicas. El grupo nitro como orientador. Importancia de la nitración en síntesis. Nitrofenoles. Productos de reducción del nitrobenceno. Bencidina.

3 horas.

13- Acidos Sulfónicos.

Sulfonación aromática. Mecanismo. Carácter ácido. El grupo  $\text{SO}_3\text{H}$  como orientador. Reacciones de los ácidos sulfónicos: formación de sales, ésteres, cloruros de ácido, amidas. Fusión de las sales de sodio con diversos reactivos. Sulfonación de la anilina: ácido sulfanílico y sulfamilamida. Detergentes aniónicos. Bactericidas.

4 horas.

14- Aminas.

Clasificación y nomenclatura. Propiedades físicas. Relación entre la estructura y la basicidad. Métodos generales de preparación de aminas alifáticas y aromáticas. Reacciones: formación de sales de amonio, acilación. Reacciones de sustitución en el núcleo de aminas aromáticas: el grupo amino como orientador. Anilina, propiedades, derivados.

4 horas.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.103.

15- Sales de Diazonio.

Estructura y nomenclatura. Preparación: condiciones de la diazotación. Reacciones: sustitución por hidrógeno y por oxhidrilo. Reacción de Gattermann y de Sandmeyer. Reacciones de copulación con fenoles y con aminas. Azoderivados. Sustancias colorantes. Color y estructura química. Cromóforos y auxocromos. Clasificación de los colorantes según su modo de empleo. Naturaleza de la fibra a teñir y elección del colorante.

4 horas.

16- Aminoácidos, Péptidos y Proteínas.

Hidrólisis de péptidos y proteínas: métodos de separación de aminoácidos. Unión peptídica. Esquema de síntesis de péptidos. Proteínas: estructura primaria, secundaria y terciaria; factores que la determinan. Grupos prostéticos. Nucleoproteínas, enzimas, virus, hormonas proteicas.

4 horas.

17- Hidratos de Carbono.

Estado natural. Mono, di y polisacáridos. Estructuras. Almidón y celulosa. Esteres de la celulosa: lacas, explosivos, fibras, películas. Rayón viscosa. Esteres de la celulosa. Carbonoximeticelulosa.

4 horas.

18- Polímeros Naturales y Sintéticos.

Polímeros de adición: diferentes tipos de polimerización. Catalystores específicos. Relación estructura- propiedades físicas. Diferentes polímeros, sus propiedades y aplicaciones. Polímeros de condensación: su obtención. Fibras, adhesivos, resinas de moldeo, lacas etc.

4 horas.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

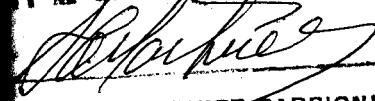
.104.

### BIBLIOGRAFIA.

- FIESER Y FIESER. Química Orgánica Fundamental.
- CARL R. NOLLER. Química de los Compuestos Orgánicos.
- CONDON y NEISLICH. Introducción a la Química Orgánica.
- ALLINGER, CAVA, DE JONGH. Química Orgánica.
- ZLATKIS, BREITMAIER. Introducción a la Química Orgánica.

*GB*

REGISTRADO



ELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Depto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

CICLO DE MATERIAS BÁSICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

QUIMICA ANALITICA (INGENIERIA METALURGICA) AREA II.

3º año. 4 hs. semanales.

1- Objeto de la Química Analítica.

Análisis cuali y cuantitativo. Extracción de muestras. Su preparación. Proceso analítico. Métodos de análisis, Exactitud de los métodos. Estequiométría. Cálculos. Expresión de los resultados.

8 horas.

2- Equilibrio Químico.

Ley de acción de masas. Factores que afectan al equilibrio. Electrolitos fuertes y débiles. Concentraciones iónicas. Teorías de ácidos y bases. Disociación del agua pH. Cálculos de concentraciones de protones y oxhidrilos en ácidos y bases fuertes y débiles. Soluciones reguladoras. Solubilidad y producto de solubilidad. Factores que afectan la solubilidad. Precipitación diferencial.

12 horas.

3- Complejos.

Teoría de la coordinación de Werner. Teoría de los enlaces covalentes coordinados. Teoría de enlace de valencia e hidrólisis. Estabilidad de los complejos. Quelantes.

8 horas.

4- Sistemas Redox.

Potencial de electrodo metal-solución. Electrodo de referencia. Constante de equilibrio en sistemas de oxidación-reducción.

8 horas.

5- Volumetría.

Material volumétrico. Métodos volumétricos: ácido-base, precipitación, oxidación-reducción. Soluciones valoradas. Normalidad. Cálculos en el análisis volumétrico. Indicadores. Curvas





UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.106.

de titulación. Error de titulación.

12 horas.

6- Gravimetría.

Métodos directos e indirectos. Formación de precipitados. Tamaños de partículas. Solubilidad de las mismas. Precipitados cristalinos, amorfos y coloidales. Fenómenos de absorción. Coprecipitación y postprecipitación. Reactivos orgánicos. Su aplicación.

8 horas.

7- Electroanálisis.

Teoría del electroanálisis. Reacciones en los electrodos. Potencial de los electrodos. Potencial de descomposición. Sobretensión. Circuitos. Electroseparaciones. Casos típicos. Aleaciones base cobre.

8 horas.

8- Potenciometría.

Fundamento del método. Electrodos de referencia. Equipos. Aplicaciones. Determinación de pH. Titulaciones potenciométricas.

8 horas.

9- Conductimetría.

Fundamento del método. Celdas tipo. Circuito. Aplicaciones.

8 horas.

10- Polarografía.

Fundamento del método. Corriente de difusión, de migración y residual. Onda polarográfica. Potencial de media onda. Determinación de la concentración. Aplicaciones en la determinación de impurezas en aleaciones.

8 horas.



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.107.

11- Métodos Fotométricos.

Teoría de la colorimetría y espectrofotometría. Ley de Lambert. Ley de Beer. Desviaciones de la ley de Beer. Colorimetría. Espectrofotometría. Sistemas ópticos de simple y doble haz. Fuentes, monocromadores. Detectores. Aplicaciones.

8 horas.

12- Espectroscopía.

Energía radiante. Emisión de energía por los átomos. Métodos de excitación. Absorción de energía por los átomos. Leyes de la absorción. Sistemas ópticos de simple y doble haz. Curvas de calibrados. Aplicaciones.

8 horas.

13- Fotometría Llamas.

Origen de los espectros. Equipos. Quemadores. Espejos. Rendijas. Monocromadores. Filtros. Detectores. Aplicaciones.

8 horas.

14- Absorción Atómica.

Fundamento. Equipo. Fuente de radiación, atomizador. Monocromador. Detectores. Curvas de calibrados . Aplicaciones.

8 horas.

15- Determinaciones de Gases en Metales y Aleaciones Ferrosas y no Ferrosas.

Hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Fundamentos de sus determinaciones. Equipos.

8 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- VOGEL. Química Analítica Cuali. y Cuantitativa.
- TREADWELL. Química Analítica Cuali. y Cuantitativa.
- FLASCHKA, BARNARD, STURROCK. Química Analítica Cuantitativa.
- WILLARD Y FURMAN. Introducción a la Química Analítica.

REGISTRADO

*Alvarado*  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Depto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

108.

CICLO DE MATERIAS BÁSICAS DE INGENIERIA.

PROGRAMA DE:

HIDRAULICA. AREA III

3º año - 3 hs. semanales.

1- Generalidades.

Definición de fluidos. Fluidos Newtonianos. Viscosidad laminar y turbulenta. Tensiones de Newton y de Reynolds. La capa límite como génesis viscosa de las fuerzas fluido-dinámicas. Índice de Reynolds. La viscosidad cinemática. Semejanzas geométrica y cinemática. El número de Reynolds. Unidades Poise y Stokes. Aplicaciones: viscosímetros. Fenómenos de tensión capilar. Comprobabilidad.

9 horas.

2- Cinemática.

Sistemas de referencia de Euler y de Lagrange. Velocidad y aceleración como magnitudes operativas: el tubo de Pitot. Flujos irrotacionales y rotacionales: potencial de velocidad y de aceleraciones. El vector trobellino. Ejemplos. Circulación. Teorema de Stokes. Aplicaciones. Las deformaciones en los flujos. Aplicaciones.

6 horas.

3- Dinámica.

Fuerzas de contacto. El escalar presión en la estática. Fuerzas de contacto coordenadas, normales y tangenciales. Deducción de las ecuaciones indefinidas (de translación y rotación). Ecuaciones de Lamé en los fluidos Newtonianos. La presión en la dinámica. Deducción de las ecuaciones de Navier-Stokes. Sistema barótrópico general de la dinámica. Reducciones progresivas a los sistemas de Navier, de Euler y de la estática. Adimensionación: Nros. de Mach, Froude y Reynolds. Integración y sistema de Bernouilli. Aplicaciones.

9 horas.

4- La estática.

Presión hidrostática en campo gravitacional central y aproximación en campo gravitacional uniforme y paralelo. La presión aerostática. La atmósfera standard. Tanques en rotación. Equilibrio de cuerpos sumergidos y flotantes. Aplicaciones.

6 horas.

5- Principio de conservación del impulso.

Teoría general con volumen de control inercial y no inercial. Deducción en los dos casos de la fórmula de Euler.

6 horas.

6- Flujos permanentes viscosos prácticamente incompresibles en cañerías rígidas.

Reducción de las ecuaciones de Navier a flujo laminar viscoso: deducción de la pendiente piezométrica y del coeficiente de Darcy. Extensión a flujos turbulentos. Método de la piezométrica. Proyecto de acueductos. Método de Lagrange para deducir proyectos de mínimo costo. Aplicaciones.

9 horas.

7- Flujos no permanentes poco compresibles en cañerías elásticas.

Deducción de las ecuaciones del golpe de ariete. Método práctico de Allievi. Aplicaciones.

6 horas.

8- Proyecto de acueductos.

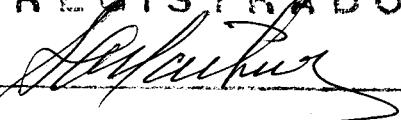
Redes de acueductos. Tanques y estaciones de bombeo. Acueductos en el interior de centros habitados y su reducción a distribución continua. Integración correspondiente de las piezométricas. Aplicaciones de métodos de optimización en distintos casos prácticos.

9 horas.

9- Flujos bidimensionales y de revolución.

Aplicaciones de los métodos del potencial complejo y de la fun-

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BAHAMONDE  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.110.

ción de Stokes a la determinación de cuerpos en movimiento uniforme dentro de flujos. Proyecto de un pilar de puente. Acciones del viento sobre construcciones. Aplicaciones a flujos en napas subterráneas. Principios de la teoría de Dupuit. Casos a dos y a una dimensión. Pozos de prueba. Cambios en la superficie de la napa por la realización de pozos.

9 horas.

10- Flujos de superficie libre.

Radio medio hidráulico. Fórmulas de Chezy, Bazin, Ganguillet y Kutter. Diseño de canales en función del caudal, de la energía y de la cantidad de movimiento. Distribución transversal de las velocidades, máxima y media. Valores de los coeficientes  $\alpha$  y  $\beta$ . Casos particulares. Grado de rapidez y número de Freude para distintos tipos de sección. Coeficientes de rugosidad. Normas generales para el cálculo de los canales en régimen lento y veloz. Transiciones. Canales en curvas. Resaltos hidráulicos. Remansos. Superficies libres ascendentes o descendentes. Pendientes menores o mayores de la crítica. Distintos casos de pendientes y correspondientes curvas de remanso. Orificios y vertederos. Proyecto de un canal de riego.

12 horas.

11- Hidrometría.

Métodos de aforo: de mezcla, de Gibson, de Allen, termométrico, de resalto. Tubo Venturi - toberas - Pitot - tanques volúmetricos - de las pesadas, molinetes y vertedores. Estaciones de aforo. Método gráfico de Harlacher. Aforo de crecientes.

6 horas.

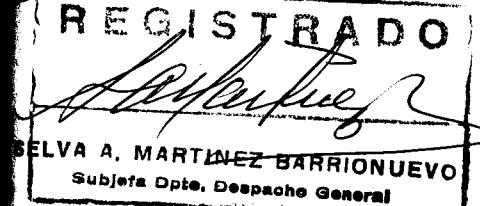
12- Máquinas hidráulicas.

Bombas y turbinas. Clasificación. Potencias útiles y rendimientos. Criterios de elección. Curvas características de bombas centrífugas. Funcionamiento en serie y en paralelo. Anteproyecto de una bomba centrífuga. Arietes hidráulicos y sus empleos.

6 horas.



REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.111.

BIBLIOGRAFIA.

- R. L. DAUGHERTY y J. FRANZINI. Fluid Mechanics with Engineering applicationes. Editorial Mc. Graw Hill-Book.
- C. JAEGER. Hidraulique Technique. Editorial Dunod. Paris 1954.
- G. DE MARCHI VALLARDI MILANO. Corso d'idraulica.

28

REGISTRADO

  
SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefa Dpto. Despacho General



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.112.

CICLO DE MATERIAS BASICAS DE INGENIERIA

PROGRAMA DE:

ELECTRONICA (Ingeniería Eléctrica). AREA IV.  
3º año - 5 hs. semanales.

1- Emisión termoiónica. Emisores prácticos. Diodo de vacío. Características. Juntura P-N en semiconductores. Diodo semiconductor. Características. Rectificación de 1/2 onda, onda completa y multiplicadores de tensión. Filtros. Regulación de tensión. Diodo Zener. Ejercicios.

20 horas.

2- Válvulas de vacío controladas por reja. Triodo. Características. Amplificadores de tensión. Línea de carga. Características dinámica. Circuito equivalente del triodo como fuente de tensión y como fuente de corriente. Impedancia de carga. Capacidad interelectródica. Características. Ejercicios.

20 horas.

3- Transistor. El transistor de juntura. Características y parámetros, circuitos equivalentes. Amplificación del transistor. Ejercicios.

16 horas.

4- Circuitos amplificadores. Clasificación de amplificadores. Distorsión. Elementos de circuito. Amplificadores clase A-B; B y C. Amplificadores de potencia. Amplificadores acoplados en RC. Respuesta a frecuencia. Acoplamiento por transformador. Acoplamiento de directo. Amplificadores sintonizados. Amplificadores a válvula y transistores. Ejercicios.

16 horas.

5- Osciladores. Circuito L-C. Osciladores a válvulas y a transistores, Distintas configuraciones. Osciladores a cristal. Osciladores no senoidales. Circuito multivibrador. Oscilador de bloqueo. Ejercicios.

12 horas.

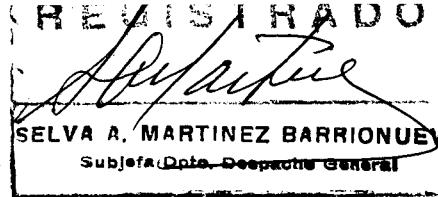


UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.113.

- 6- Modulación y demodulación. Onda modulada en amplitud. Modulación en circuitos no lineales. Producción de ondas moduladas. Demodulación. Modulación en frecuencia. Otros tipos de modulación. Ejercicios.
- 12 horas.
- 7- Válvulas de gas. Descargas. Diodo. Regulador de tensión. El diodo termoiónico de gas. Thyratron. Control del Thyratron. Ignitrón. Rectificadores a cátodo de mercurio. Ejercicios.
- 6 horas.
- 8- Dispositivo de estado sólido para interrupción (Switching) El rectificador de juntura controlada (SCR) o Thyristor. Características. Circuito de rectificación controlada. El transistor unijuntura. Control por fase. Ejercicios.
- 6 horas.
- 9- Elementos fotosensibles. Tubos fotoemisores. Células fotoeléctricas. Fototransistor y fotodiode. Ejercicios.
- 6 horas.
- 10- Osciloscopio de rayos catódicos. Elementos constructivos. Cañón electrónico. Sistemas deflectores magnéticos y electroestáticos. Osciloscopía de rayos catódicos. Tipos. Base de tiempo. Amplificadores. Sincronismo. Llave electrónica. Ejercicios.
- 6 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- TREMOSA. Electrónica del Estado Sólido.
- TREMOSA. Eléctronica del Vacío.
- S.E.E.C. Tomos I y II.
- VAN DER ZIEL. Electronics.
- ANGELO. Circuitos Electrónicos.
- GRAY-CAMPBELL -SEARLE. Principios de Electrónica.



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL  
.114.  
CICLO DE MATERIAS BÁSICAS DE INGENIERIA.

PROGRAMA DE:

ELECTRONICA (Ingeniería Electrónica). AREA IV.  
3º año - 6 hs. semanales.

1- Modelo de ligaduras de valencia de un semiconductor. Electrones de conducción y de valencia. Lagunas. Masas efectivas. El foton y el fonon. Impurezas en el sólido cristalino, donores y aceptores. Movilidad y su variación en función de la temperatura. Concentración en equilibrio. Generación y recombinación, portadores mayoritarios y minoritarios. Efecto Hall. Inyección de portadores minoritarios. Inyección débil en semiconductores extrínsecos. Ecuación diferencial de la recombinación. Tiempo de recombinación. Difusión. Ecuación de difusión para electrones y lagunas.

18 horas.

2- Modelo de bandas de energía en un semiconductor. Introducción. Bandas de energía, ancho de banda en función de la separación de los átomos, bandas permitidas y prohibidas. Bandas de energía en el carbono, germanio y silicio, bandas de valencia, de conducción y prohibidas. Estructuras de bandas en un semiconductor extrínseco tipo n y tipo p.

12 horas.

3- Distribución de los electrones en las bandas. Distribución de Maxwell- Boltzman para partículas que no interaccionan, distribución de Fermi-Dirac para partículas que interaccionan, nivel de Fermi, concentración de electrones y lagunas en las bandas de conducción y de valencia, representación gráfica de la función, interpretación física del nivel de Fermi, ubicación del nivel de Fermi en semiconductores intrínseco y extrínseco tipo n y tipo p, función  $n(t)$ .

8 horas.

4- Flujo de portadores en desequilibrio. Introducción, ecuación de la continuidad para electrones y lagunas. Ley de Gauss y



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.115.

ecuación de Poisson. Aplicación de la ecuación de continuidad al estudio de los procesos de difusión e inyección de portadores minoritarios.

8 horas.

5- Físicas de las junturas. Diodos. Junturas abruptas y graduales, las junturas p-n en equilibrio, diagrama de concentración de portadores, de impurezas, de carga, de campo eléctrico, de potencial y de bandas de energía, la juntura en desequilibrio, exceso de portadores en los límites de carga espacial, potencial de juntura, relación de Einstein, corriente en la juntura p-n con polarización directa e inversa, ecuación del diodo curva característica, diodo Zener, diodo Tunel, fotodiodo y diodos emisores.

15 horas.

6- Dinámica de los diodos de juntura, aplicaciones del diodo. Dinámica de los excesos de portadores, transitorios de conexión y desconexión, tiempo de conexión y desconexión, dinámica de las cargas almacenadas en la zona de carga espacial, capacidad de juntura o de transición.

8 horas.

7- Modelo de transistores para señales débiles. Funcionamiento con polarizaciones normales, distribución de los portadores minoritarios, composición de las corrientes terminales, el transistor como amplificador, modelo simple para modo activo, modelo de circuito dinámico para señales débiles, modulación del ancho de la base, efecto sobre la concentración de portadores, representación mediante modelo de circuito, resistencia de la base, su efecto a frecuencias altas y bajas, frecuencia de transmisión, circuito híbrido o de Giacoletto o natural para señales débiles, el transistor como cuadripolo lineal activo, parámetros impedancia, admittance e híbridos, cálculo de impedancia de entrada y salida, ganancia de tensión y de corriente para el modelo de parámetros híbridos, variación de los parámetros en función de la corriente y de la tensión de salida y de la temperatura.

20 horas

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO

Subjefe Dpto. Despacho General



## UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.116.

8- Modelos de transistores para señales fuertes. Funcionamiento para señales fuertes. Dependencia de las corrientes terminales con las tensiones, el modelo idealizado de dos diodos, características estáticas en base común y emisor común, modos de funcionamiento normal, inverso de saturación, de corte, el transistor en conexión base común, emisor común, colector común.

10 horas.

9- El transmisor en conmutación dinámica. Definición de los parámetros de control de cargas, condiciones diferenciales de las corrientes en función de dichos parámetros respuesta de transistor a un escalón de corriente en la base de la zona activa, tiempo de crecimiento y decrecimiento, (métodos para disminuir los), idem en saturación, carga de saturación tiempo de almacenamiento.

13 horas.

10- Efecto de campo, clasificación, transistor de efecto de campo de juntura (TECJ). Transistor de efecto de campo de compuerta aislada, (MOS, TECCA). Tiristores, SCR, Triac y Diac principios físicos. Unijuntura.

16 horas.

11- Tecnología del estado sólido. Procesos fundamentales relacionados con la tecnología del sólido: obtención del silicio por el método Czochralski y refinación zonal. Difusión gaseosa, oxidación y epitaxia. Fotolitografía, metalización y pasivado. Maquinado y encapsulado. Soldaduras. Fabricación de junturas: crecimiento, fusión, difusión e implantación iónica. Técnica planar. Circuitos integrados monolíticos, híbridos y de película delgada. Economía, confiabilidad y perfomance. Carta de flujo secuencial de los procesos para fabricar un circuito integrado monolítico. Transistores integrados npnp y laterales. Elementos pasivos integrados por difusión o por película delgada compatible. Resistencias, condensadores y bobinas. Costos y tamaños comparados con los elementos activos. Aislación por jun-

GR

REGISTRADO



SELVA A. MARTINEZ BARRIONUEVO  
Subjefe Dpto. Despacho General

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL

.117.

tura inversa. Aislación dieléctrica. Elementos parásitos pasivos y activos. Normas en el diseño de circuitos para su integración.

16 horas.

12- Emisión electrónica, emisión térmica, función trabajo, ecuación de Richardson-Dushman, emisión de los metales puros, Tungsteno, Tungsteno toriado y recubrimientos de óxidos, rendimientos de emisión, efectos Schotty. Emisión secundaria, celdas fotosensibles.

8 horas.

13- Diodo de alto vacío, efecto de carga espacial, ley de Child distribución de potencial, curva característica, saturación, modelo circuital.

8 horas.

14- Válvulas multielectródicas, triodos, tetrodos, pentodos, tetrodo de haces. Ley de Child, curva característica de placa, característica mutua y de corriente constante, parámetro dinámico ( $\mu$ ,  $r_p$ ,  $g_m$ ) relación entre ellos, modelo circuital, amplificación.

12 horas.

BIBLIOGRAFIA.

- TREMOSA. Electrónica del Estado Sólido.
- TREMOSA. Electrónica del Vacío.
- S.E.E.C. Tomos I y II.
- VAN DER LIEL. Electronics.
- ANGELO. Circuitos Electrónicos.
- GRAY - CAMPBELL - SEARLE. Principios de Electrónica.