



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENANZA N° 168

PLAN DE ESTUDIO PILOTO y PLAN DE TRANSICION DE INGENIERIA QUIMICA
PARA FACULTAD REGIONAL LA PLATA

Buenos Aires, 26 de marzo de 1974.-

VISTO :

La reestructuración del Plan de Estudio de Ingeniería Química elaborado por la Facultad Regional LA PLATA, y

CONSIDERANDO :

Que resulta aconsejable autorizar las modificaciones propuestas y su aplicación en dicha Facultad;

Que de la experiencia que se obtenga se podrá recomendar la extensión al resto de las Facultades Regionales que dictan la referida especialidad, en esa oportunidad, con los requerimientos de la industria química que el país necesita;

Que por lo tanto es imprescindible establecer un régimen de transición para aquellos alumnos que optaren continuar en el nuevo Plan de Estudios de Ingeniería Química;

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

ORDENA :

ARTICULO 1º.- Autorizar a la Facultad Regional LA PLATA, el dictado del Plan de Estudio Piloto de INGENIERIA QUIMICA, a partir del Curso Lectivo 1974, que se incorpora como ANEXO I de la presente Ordenanza.-

ARTICULO 2º.- Aprobar la Nómina de Correlatividades de Materias que se incorpora como ANEXO II de la presente Ordenanza.-

/



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

.2.

ARTICULO 3°.- Aprobar los programas sintéticos correspondientes al Plan de Estudio 1974, que constituyen el ANEXO III de la presente Ordenanza.-

ARTICULO 4°.- Aprobar el Plan de Transición de Ingeniería Química que se incorpora como ANEXO IV de la presente Ordenanza.-

ARTICULO 5°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.-

sfd

ING. IVAN E. CHAMBOLEYRON
RECTOR INTERVENTOR

Dr. CARLOS H. ADELEDO
SECRETARIO ACADEMICO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ANEXO I

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERIA QUIMICA

AÑO 1974.

Primer Año.

Análisis Matemático I	6	hs.sem.
Algebra y Geometría Analítica	6	" "
Introducción a la Fisicoquímica	8	" "
Física I	6	" "
Integración Cultural I	4	" "

30 hs.

Segundo Año

Análisis Matemático II	6	hs.sem.
Física II	6	" "
Química Orgánica	9	" "
Química Inorgánica	6	" "
Integración Cultural II	3	" "

30 hs.

Tercer Año

Análisis Matemático III	6	hs.sem.
Química Analítica y Análisis Aplicado de Materiales	9	" "
Termodinámica General y Química	6	" "
Cálculo Numérico y Computación Digital	3	" "
Estática y Resistencia de Materiales	4	" "

28 hs.

Cuarto Año

Tecnología del Calor	5	hs.sem.
Fisicoquímica	6	" "
Fenómenos de Transporte	4	" "
Ingeniería de Procesos I	6	" "
Electrotecnia	4	" "
Seguridad Industrial	4	" "

29 hs.

Quinto Año

Operaciones Unitarias I	6	hs.sem.
Operaciones Unitarias II	6	" "
Cinética y Diseño de Reactores	7	" "
Control Automático de Procesos	6	" "
Dibujo de Instalaciones	2	" "
Integración Cultural III	2	" "

29 hs.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Sexto Año

Ingeniería de Procesos II	6	hs.sem.
Ingeniería de Instalaciones	4	" "
Proyectos de Plantas Industriales	6	" "
Ingeniería Bioquímica	4	" "
Ingeniería Legal	2	" "
Optativa (Petróleo y Petroquímica) (Tecnología del Cuero)	6	" "
		<hr/>
		28 hs.

sfd

NOMINA DE CORRELATIVIDADESPara poder rendirDebe tenerse aprobadaSegundo Año

Análisis Matemático II

Análisis Matemático I
Algebra y Geometría Analítica

Física II

Física I

Química Orgánica

Introducción a la Fisicoquímica

Química Inorgánica

Introducción a la Fisicoquímica

Integración Cultural II

Integración Cultural I

Tercer Año

Análisis Matemático III

Análisis Matemático I
Algebra y Geometría Analítica
Análisis Matemático IIQuímica Analítica y Análisis
Aplicado de MaterialesIntroducción a la Fisicoquímica
Química Inorgánica

Termodinámica General y Química

Introducción a la Fisicoquímica
Análisis Matemático II
Química Orgánica

Cálculo Numérico y Computación Digital

Análisis Matemático I
Algebra y Geometría Analítica
Análisis Matemático II

Estática y Resistencia de Materiales

Física I
Análisis Matemático IICuarto Año

Tecnología del Calor

Introducción a la Fisicoquímica
Análisis Matemático II
Termodinámica General y Química
Química Orgánica

Fisicoquímica

Introducción a la Fisicoquímica
Análisis Matemático II
Química Orgánica
Termodinámica General y Aplicada

Fenómeno de Transporte

Introducción a la Fisicoquímica
Análisis Matemático II
Análisis Matemático III
Física II
Termodinámica General y Química



Ingeniería de Procesos I

Introducción a la Fisicoquímica
Análisis Matemático II
Química Inorgánica
Análisis Matemático III
Termodinámica General y Química
Cálculo Numérico y Comput. Digital

Electrotecnia

Análisis Matemático III
Física II

Seguridad Industrial

Química Inorgánica
Química Orgánica
Termodinámica General y Química

Quinto Año

Operaciones Unitarias I

Análisis Matemático III
Termodinámica General y Química
Cálculo Numérico y Comput. Digital
Fisicoquímica
Fenómenos de Transporte
Ingeniería de Procesos I

Operaciones Unitarias II

Análisis Matemático III
Termodinámica General y Química
Cálculo Numérico y Comput. Digital
Fisicoquímica
Fenómenos de Transporte
Ingeniería de Procesos I

Cinética y Diseño de Reactores

Análisis Matemático III
Termodinámica General y Química
Cálculo Numérico y Comput. Digital
Fisicoquímica
Fenómenos de Transporte
Ingeniería de Procesos I

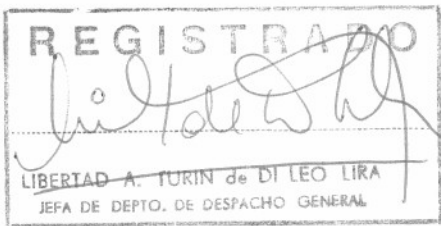
Control Automático de Procesos

Análisis Matemático III
Termodinámica General y Química
Cálculo Numérico y Comput. Digital
Fisicoquímica
Fenómenos de Transporte
Ingeniería de Procesos I

Dibujo de Instalaciones

Integración Cultural III

Integración Cultural II
Integración Cultural I



Sexto Año

Ingeniería de Procesos II

Fisicoquímica
Fenómenos de Transporte
Ingeniería de Procesos I
Operaciones Unitarias I
Operaciones Unitarias II
Cinética y Diseño de Reactores

Ingeniería de Instalaciones

Estática y Resistencia de Materiales
Tecnología del Calor
Electrotecnia
Seguridad Industrial
Operaciones Unitarias I

Proyectos de Plantas Industriales

Control Automático de Procesos
Tecnología del Calor
Fisicoquímica
Fenómenos de Transporte
Ingeniería de Procesos I
Operaciones Unitarias I
Operaciones Unitarias II
Cinética y Diseño de Reactores

Ingeniería Bioquímica

Química Orgánica
Fisicoquímica
Electrotecnia
Seguridad Industrial
Cinética y Diseño de Reactores

Ingeniería Legal

OPTATIVAS

Petróleo y Petroquímica

Estática y Resistencia de Materiales
Tecnología del Calor
Fisicoquímica
Operaciones Unitarias I
Operaciones Unitarias II
Cinética y Diseño de Reactores

Tecnología del Cuero

Ingeniería de Procesos I
Seguridad Industrial
Operaciones Unitarias I
Operaciones Unitarias II
Cinética y Diseño de Reactores



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
PROGRAMA DE ESTUDIO DE

.8.

ANÁLISIS MATEMÁTICO I (1er. año - 6 hs. semanales)

1) Conjuntos - Intervalos - Funciones

Conjuntos: N, Z, Q, R, R extendido. Conjuntos definidos por extensión y por comprensión. Conjunto vacío. Inclusión. Intersección. Conjuntos disjuntos. Unión. Complemento. Intervalos. Entornos. Cotas y extremos de un conjunto ordenado. Definición de función.

Funciones: identidad, constante, sucesiones, valor absoluto. Propiedades del valor absoluto. Funciones: factorial, polinómica, parte entera. Funciones inyectivas, suryectivas y biyectivas. Funciones inversas y sus gráficas. Función exponencial. Función logarítmica. Algebra de funciones. Funciones circulares. Funciones periódicas. Funciones sinusoidales. Funciones circulares inversas. Funciones hiperbólicas. Funciones hiperbólicas inversas. Funciones pares e impares. Funciones algebraicas y trascendentes. Composición de funciones.

2) Límites - Continuidad

Límite de una sucesión. Propiedades. El número e . Límite de una función de variable real. Límites laterales. Infinitésimos. Propiedades. Teoremas sobre cálculos de límites. Límites infinitos. Función homográfica. Límites indeterminados. Límite de $\sin x$ para $x \rightarrow 0$

Incrementos. Funciones continuas. Discontinuidades. Operaciones con funciones continuas. Teorema sobre continuidad. Enunciados.

3) Derivada - Diferencial

Derivada de una función. Derivada de una constante, de una potencia de $\exp.$ natural y de la función identidad. Derivadas laterales. Derivabilidad y continuidad. Interpretación geométrica de la derivada. La función derivada. Angulo de dos curvas. Ecuaciones de las rectas tangentes y normal a una curva plana. Derivada de una suma, de un producto y de un cociente de funciones. Derivadas de funciones inversas. Derivadas de función compuesta. Derivada de la función logarítmica. El método de la derivada logarítmica. Derivada de la función exponencial. Derivada de la función potencia de exponente no natural. Derivadas de las funciones circulares y de las circulares inversas. Derivadas de las funciones hiperbólicas y de las hiperbólicas inversas.

Diferencial de una función. Definición. Significado geométrico. Relación con el incremento diferencial de una función compuesta: Invariancia de la expresión analítica de la diferencial, E-



cuaciones de las rectas tangente y normal a una curva dada en forma paramétrica. Derivadas sucesivas. Derivada enésima de un producto. Fórmula de Liebnitz. Diferenciales sucesivas.

4) Teorema de Rolle - Gauchy y Lagrange

Consecuencias del teorema del incremento finito de Lagrange: teorema fundamental del cálculo de primitivas. Regla de Bernoulli-L'Hopital.

5) Integral

Concepto de integral definida. Area. Propiedades elementales de la integral definida. Función integral y su derivada. Función primitiva. Integral indefinida. Primitivas inmediatas. Fórmula de Barrow.

Integrales impropias. Integración por sustitución. Integración por partes. Integración de funciones racionales. Integración de algunos irracionales algebraicos. Integración de funciones racionales de las funciones circulares. Cálculo de áreas planas en coordenadas cartesianas y polares. Volúmenes de sólidos de revolución.

Integración numérica y gráfica.

Longitud de un arco de curva plana. Diferencial de arco en coordenadas cartesianas, paramétricas y polares. Significado geométrico de la diferencial de arco.

6) Fórmula de Taylor - Variación de funciones de una variable real.

Distintas formas de la fórmula de Taylor. Funciones crecientes y decrecientes. Funciones monótonas. Extremos relativos. Concavidad. Inflexión. Construcción de gráficas.

7) Curvatura de curvas planas

Definición. Curvatura de una circunsferencia. Radio de curvatura. Expresión analítica de la curvatura en coordenadas cartesianas y en forma paramétrica. Circunsferencia oscultriz o de curvatura. Centro de curvatura, desarrollada (o evoluta) y desarrollante (o evolvente).

PROGRAMA DE ESTUDIO DE

ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA (1er. año - 6 hs. semanales)

COMBINATORIA: Concepto de sumatoria y factorial. Arreglos. Permutaciones. Combinaciones. Número combinatorio. Propiedades. Triángulo de Tartaglia. Binomio de Newton.

RECTAS Y PLANOS: Coordenadas cartesianas. Lugar geométrico o conjunto de puntos. Ecuaciones de: recta paralela al eje X, paralela al eje Y, del eje X, del eje Y, planos paralelos a XY, YZ, XZ, de los planos XY, XZ, YZ. Rectas paralelas a los ejes coordenados (



el espacio). Ecuación de los ejes coordenados.

ECUACION CARTESIANA DE LA RECTA: Ecuación de la recta no paralela a los ejes coordenados. Recta que pasa por un punto y tiene pendiente dada. Recta que pasa por dos puntos. Paralelismo y perpendicularidad entre rectas. Angulo entre dos rectas. Distancia entre dos puntos del plano y del espacio. Distintas formas de la ecuación de la recta: explícita, implícita, simétrica, segmentaria y normal.

CIRCUNSFERENCIA: Definición. Forma general de la ecuación de la circunferencia. Ecuación de la circunferencia que pasa por tres puntos. Intersección de circunferencia y recta.

Parábola: Definición. Construcción gráfica. Deducción de la ecuación de la parábola. Ecuación de la parábola con centro desplazado del origen.

ELIPSE: Definición. Construcción gráfica. Deducción de la ecuación de la elipse. Ecuación de la elipse con centro desplazado del origen.

HIPERBOLA: Definición. Construcción gráfica. Deducción de la ecuación de la hipérbola. Ecuación de la hipérbola con centro $C(a,b)$.

SUPERFICIE: Esfera, superficies cilíndricas, de revolución, cónicas.

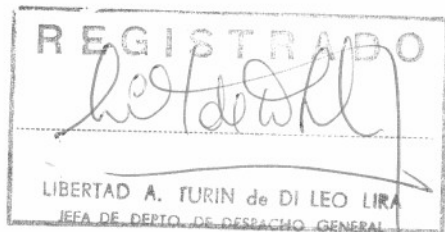
CUADRICAS: ELIPSOIDE. Hiperboloide de una y dos hojas. Paraboloide elíptico, paraboloides hiperbólico.

ALGEBRA VECTORIAL: Segmentos orientados. Definición de vector. Vector libre. Igualdad de vectores. Vector nulo. Suma de vectores. Propiedades. Diferencia de vectores. Módulo de un vector. Producto de un vector por un número real.

Combinación lineal de vectores. Dependencia e independencia lineal. Propiedades. Teoremas. Definición de dimensión y de base. Proyección de un vector sobre otro. Teoremas. Angulo entre dos vectores. Cosenos directores de un vector. Producto escalar y vectorial. Producto mixto. Doble producto vectorial.

RECTAS EN EL ESPACIO Y ECUACION DEL PLANO COMO SUPERFICIE DE PRIMER ORDEN: Deducción de la ecuación del plano en coordenadas cartesianas. Distintas formas de la ecuación del plano. Plano determinado por tres puntos. Distancia de un punto a un plano. Sentido positivo de la normal a una recta y a un plano. Haz de planos. Vector director de una recta. Ecuación de una recta que pasa por un punto y es paralela a un vector. Cosenos directores de una recta. Distintas formas de la ecuación de una recta. Paralelismo y perpendicularidad entre rectas, entre planos y entre rectas y planos.

NUMEROS COMPLEJOS: Definición. Operaciones con complejos. Propiedades. Forma binómica de un complejo. Complejos conjugados. Módulo y norma de un complejo. Potencia de i . Representación gráfica de números complejos. Interpretación gráfica de la suma y diferencia. Forma polar y trigonométrica.



Potencia. Fórmula de De Moivre. Raíz enésima.

DETERMINANTES Y MATRICES: Definición de matriz. Igualdad. Suma y producto. Matrices especiales. Producto por subdivisión en cajas. Matriz transpuesta, adjunta, inversa. Matrices elementales. Rango de una matriz. Matrices equivalentes. Matriz obtenida mediante transformaciones elementales. Definición de determinante. Propiedades. Menor complementario. Cálculo de determinantes desarrollo por una fila o columna, de Laplace, por el método de pivote.

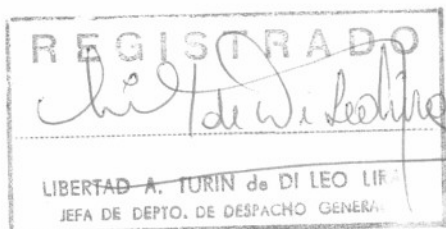
SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES: Regla de Cramer. Método de Gauss. Resolución de sistemas con matrices elementales. Teorema de Rouché-Frobenius. Sistemas homogéneos.

POLINOMIOS: Definición. Ceros de un polinomio. Descomposición factorial. Ceros simples y múltiples. Descomposición de un polinomio en potencias de $(x-a)$ por el método de Horner. Ecuaciones reducibles a segundo grado, de tercer grado.

PROGRAMA DE ESTUDIO DE

INTRODUCCION A LA FISICOQUIMICA (1er. año - 8 hs.semanales)

- 1) Físicoquímica. Ubicación en el campo del conocimiento científico. Relaciones entre la química y la Física. Método científico. Aplicación. Principios de la Química. Revisión de las unidades fundamentales. Definiciones y conceptos generales. Contenido y bibliografía de la materia.
- 2) Atomística. Estructura atómica. Evaluación histórica. Configuración extranuclear de los átomos de los elementos. Atomo de Shrodinger. Descripción. Tipos de orbitales. Niveles energéticos. Núcleo atómico. Descripción. Teorías. Propiedades. Reacciones nucleares. Fisión y fusión. Aplicaciones.
- 3) Propiedades características que dependen de la configuración extranuclear. Relaciones de tamaño. Potencial ionización. I lectroafinidad. Propiedades eléctricas y magnéticas. Electronegatividad. Aplicaciones.
- 4) Unión química. Concepto y clasificación. Uniones electrostáticas. Descripción y propiedades de sus distintos tipos. Unión covalente. Descripción, propiedades. Teóricas. Concepto de deslocalización. Concepto de unión metálica. Relaciones entre los distintos tipos de unión química.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

- 5) **GASES:** Leyes de los gases ideales. Ecuación de estado. Ley de los estados correspondientes. Disociación. Teoría cinética de los gases. Determinación de pesos moleculares. Difusión. Capacidades caloríficas molares. Gases reales. Ecuación de Vander Waals. Diagrama de Andrews. Fenómenos de transporte: coeficientes.
- 6) **TERMODINAMICA QUIMICA:** Energía. Primer principio. Transformación termodinámica. Cp. y Cv. Funciones adiabáticas. Procesos adiabáticos. Termoquímica Leyes y notaciones. Calores de reacción. Determinaciones termoquímicas energía de enlace. Entropía y 2° y 3er. principio de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Procesos reversibles e irreversibles. Trabajo bajo máximo y energía libre.
- 7) **EQUILIBRIO QUIMICO:** Reacciones reversibles. Ley de acción de masas. Energía libre y Cte. de equilibrio. Kp. y Kc. K. en procesos electroquímicos: Ecuación de Nernst. Sistemas reales: nociones de fugacidad y actividad. Relación entre K y T: Ecuación de Van't Hoff. Equilibrios químicos en sistemas homogéneos y heterogéneos.
- 8) **CINETICA QUIMICA:** Estudio de las velocidades de reacción. Influencia de la concentración (presión), temperatura y catalizador. Ecuaciones diferenciales de velocidad. Orden y molecularidad. Leyes integradas de velocidad 1° y 2° orden, determinación. Teoría de complejo activado. Constante específica de velocidad de reacción: su relación con Ea. y temperatura. Catalisis: homog. y heterog. Noción de química de las radicales: fotoquím. Absorción de luz. Procesos fotoquímicos, primarios y secundarios.
- 9) Estado líquido. Propiedades de los líquidos: presión de vapor, ecuac. de C. Clapeyron. Viscosidad: tipos de flujos. Tensión superficial. Índice de refracción.
- 10) Estado sólido: Enlace químico en los sólidos. Estructura cristalina. Descripción. Ecuación de difracción de Bragg. Energía de enlace. Fundamentos de su determinación. Tipos de sólidos desde el punto de vista estructural. Imperfecciones. Influencia sobre las propiedades características. Transformaciones estructurales. Fenómenos de superficie. Isomorfismo y Polimorfismo.
- 11) **EQUILIBRIO FISICO:** Regla de las fases. Diagramas. Punto triple. Eutecticos. Análisis térmico. Sistema de líquido vapor diagramas. Destilación. Soluciones ideales. Ley de Raoult.