



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

SALTA, 31 MAR 2021

**Nº 00018**

Expediente Nº 14.029/21

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. Nº 14.029/21 en el que, mediante Nota Nº 0090/21, el Sr. Secretario Académico de la Facultad, Dr. Ing. Carlos Marcelo ALBARRACÍN, eleva a consideración del Consejo Directivo la propuesta de programas para las asignaturas "Introducción a la Matemática", "Física General" y "Química General" de la Tecnicatura Universitaria Industrial Electromecánica que se dictará, a partir de 2021, en la localidad de San Antonio de los Cobres, y

**CONSIDERANDO:**

Que los programas fueron elaborados por las docentes responsables de las asignaturas análogas, pertenecientes a los planes de estudios de las carreras de Ingeniería que se dictan en esta Facultad.

Que, con los temas detallados en las propuestas de Programas, se cubren la totalidad de los Contenidos Mínimos establecidos en el Plan de Estudios aprobado por Resolución FI Nº 397-CD-2019, ratificado por Resolución CS Nº 382/19, para las materias en cuestión.

Por ello, y de acuerdo con lo aconsejado por el Cuerpo Colegiado constituido en Comisión,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

(en su I Sesión Ordinaria, celebrada el 10 de marzo de 2021)

**RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar los programas analíticos de las asignaturas "Introducción a la Matemática", "Física General" y "Química General" de la Tecnicatura Universitaria Industrial Electromecánica a dictarse en la localidad de San Antonio de los Cobres, con sus correspondientes Bibliografías, los que --como Anexos I, II y III, respectivamente- forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Hacer saber, publicar, comunicar a las Secretarías Académica y de



Universidad Nacional de Salta  
**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

Expediente N° 14.029/21

Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Dirección General Administrativa Académica; al Departamento Docencia; a la Escuela de Ingeniería Industrial Electromecánica; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; a la Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta última, para su toma de razón y demás efectos.

RESOLUCIÓN FI **N° 00018 -CD- 2021**

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Mg. HECTOR PAUL CASADO  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

00018

Expediente Nº 14.029/21

## ANEXO I

Asignatura: INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA

Carrera: Tecnicatura Universitaria Industrial Electromecánica

Curso: 1º Año. 1º Cuatrimestre

Carga Horaria Total: 90 hs

PROGRAMA ANALÍTICO

### Unidad 1: Números Reales y Complejos

El conjunto de los números Reales (R). Operaciones. Propiedades. Representación gráfica. Valor absoluto. El conjunto de los números complejos (C). Operaciones. Propiedades. Representación gráfica. Formas cartesiana, binómica, polar y exponencial.

### Unidad 2: Expresiones algebraicas. Polinomios

Expresiones algebraicas enteras. Monomios. Polinomios. Operaciones con polinomios. Polinomios en una variable. Teorema del Resto. Teorema Fundamental del Álgebra. Regla de Ruffini. Factorización de Polinomios. Expresiones algebraicas racionales: simplificación y operaciones.

### Unidad 3: Ecuaciones e Inecuaciones

Ecuaciones en R y en C. Identidades. Ecuación lineal: conjunto solución. Ecuación cuadrática. Sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Inecuaciones lineales y cuadráticas: Conjunto solución. Aplicaciones.

### Unidad 4: Geometría

Punto. Recta. Plano. Ángulos: clasificación. Triángulos. Clasificación y propiedades. Mediana. Mediatriz. Bisectriz. Altura. Figuras y cuerpos. Perímetro. Áreas. Volúmenes. Problemas de aplicación.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Nº 00018

Expediente Nº 14.029/21

### **Unidad 5: Relaciones y Funciones**

Producto cartesiano. Relaciones. Relaciones de equivalencia y de orden. Propiedades. Relación funcional. Función. Dominio e Imagen. Sistema de coordenadas rectangulares. Gráficas. Función lineal. Función cuadrática. Valor absoluto. Función exponencial, función logarítmica, función racional y funciones trigonométricas.

### **Unidad 6: Límite y Continuidad**

Límite de una variable. Límite de una función. Propiedades. Límites laterales. Límite infinito y límite en el infinito. Infinitésimos. Orden. Significado físico del límite. Continuidad de funciones. Definición y Propiedades. Puntos de discontinuidad. Propiedades de las funciones continuas en un intervalo cerrado. Asíntotas: Horizontal, Vertical y Oblicua.

### **Unidad 7: Derivada e Integral**

Definición de Derivada en un punto. Interpretación geométrica. Función Derivada. Derivadas elementales. Álgebra de derivadas. Derivada de una función compuesta. Regla de la cadena. Derivada de la función implícita e inversa. Interpretación geométrica. Aplicaciones. Máximos y Mínimos. Función primitiva e Integral indefinida. Integrales inmediatas. Integración por cambio de variable o sustitución. Integración por partes y descomposición en fracciones simples. Integración de funciones algebraicas, racionales y trigonométricas.

### **Bibliografía**

- Apostol. "Calculus". Tomo I. Ed. Reverté S.A.
- Ayres. Cálculo Integral y Diferencial. Serie Schaum. Editorial Mc Graw Hill.
- Birkhoff, G. "Algebra Moderna". Ed. Reverté S.A.
- Britton-Kriegh-Rutland. Matemáticas Universitarias. Tomo I. CECSA.
- Hauser, Walter. "Variable Compleja". F.E.I.
- Kindle, Joseph. Geometría Analítica. Serie Schaum



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

Expediente Nº 14.029/21

- Kozak, M., Pastorelli S., Vardanega, P. Nociones de Geometría Analítica y Álgebra Lineal. Mc. Graw. Hill
- Lipschutz, Seymour. Matemáticas Finitas. Serie Schaum.
- Lipschutz, Seymour. Matemáticas para computación. Serie Schaum
- Murray R. Spiegel. "Variable Compleja". Serie Schaum.
- Oteyza de Oteyza, Elena y otros. Geometría Analítica y Trigonometría
- Piskunov, N. Cálculo Diferencial e Integral. Ed. LIMUSA.
- Rabuffetti, H. Introducción al Análisis Matemático. Volumen 1. Editorial El Ateneo.
- Rey Pastor, Pi Calleja, Trejo. Análisis Matemático. Volumen 1. Editorial Kapeluz.
- Rojo, Armando. "Álgebra I". Ed. El Ateneo.
- Sadosky, Guber. Elementos de Cálculo Diferencial e Integral. Volumen I.
- Sagastume Berra, Alberto. Álgebra y Cálculo Numérico. Kapeluz
- Swokowski, Earl. Álgebra Universitaria. CECSA.
- Swokowski, Earl y Cole, Jeffrey A. Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. CENGAGE. Learning. México.
- Stewart, J. Cálculo de una variable. Internacional Thompson Editores.

RESOLUCIÓN FIP 00018 -CD- 2021

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Ing. NÉSTOR RAÚL CASADO  
SECRETARIO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Nº 00018

Expediente Nº 14.029/21

## ANEXO II

Asignatura: FÍSICA GENERAL

Carrera: Tecnicatura Universitaria Industrial Electromecánica

Curso: 1º Año. 1º Cuatrimestre

Carga Horaria Total: 90 hs

### PROGRAMA ANALÍTICO

#### **UNIDAD I: ERRORES DE MEDICIÓN**

El proceso de medición. Cifras significativas. Error absoluto y error relativo. Propagación de errores. Notación científica. Homogeneidad dimensional. Método de los Cuadrados Mínimos.

#### **UNIDAD II: CINEMÁTICA**

Velocidad promedio e Instantánea. Aceleración promedio e instantánea. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente variado. Movimiento de una partícula en dos dimensiones: movimiento de proyectil y movimiento circular.

#### **UNIDAD III: LEYES DE NEWTON**

Concepto de fuerza. Unidades. Tipos de Fuerza. Leyes de Newton. Equilibrio de una partícula. Equilibrio de un cuerpo rígido: Momento de una fuerza. Dinámica del movimiento circular para el cuerpo rígido.

#### **UNIDAD IV: LEYES DE CONSERVACIÓN**

Trabajo Mecánico. Potencia. Trabajo y Energía Cinética. Energía Potencial. Conservación de la Energía.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.029/21

## UNIDAD V: FLUIDOS

Hidrostática. Presión y Densidad. Variación de la Presión con la profundidad. Principios de Pascal y de Arquímedes. Flotación. Hidrodinámica. Ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones: Tubos de Venturi y de Pitot.

## LABORATORIOS

1. Cálculo y procesamiento de los errores de medición. Determinación experimental de la aceleración de la gravedad.
2. Estática. Verificación de las condiciones de equilibrio.
3. Determinación de la aceleración de un sistema dinámico. Máquina de Atwood.
4. Fluidos. Verificación experimental del Principio de Arquímedes.

## BIBLIOGRAFÍA

Giancoli, D.C. (2000). *Física para Universitarios. Volumen 1*. Editorial: Prentice Hall.

Máximo, A. y Alvarenga, B. (1998). *Física General*. 4º Edición. Oxford University Press.

Tipler, P. A. (1996). *Física*. Editorial Reverté.

## MATERIAL DE LABORATORIO

- 5 calibres
- 5 tornillos micrométricos
- 1 balanza analógica y 1 digital (apreciación 0,1 g)
- 5 probetas, 5 soportes, maderas, hilos, alambres de distintos diámetros.



RESOLUCIÓN FIN N° 00018 -CD- 2021

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACÍN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

Ing. RECTOR RAUL CASADO  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

N° 00018

Expediente N° 14.029/21

### ANEXO III

Asignatura: QUÍMICA GENERAL

Carrera: Tecnicatura Universitaria Industrial Electromecánica

Curso: 1° Año. 1° Cuatrimestre

Carga Horaria: 60 horas totales divididas en 15 semanas con cuatro horas: una hora y media de teoría y dos y media de prácticas

PROGRAMA ANALÍTICO

#### Fundamentación:

Dado que esta es la única Química que tienen en la carrera, es importante aportar una formación integral en contenidos básicos que serán fundamentales en las asignaturas posteriores. La carga horaria prioriza la formación práctica, dado que los técnicos deben tener mayor destreza en el manejo de técnicas básicas de laboratorio. Considerando que el objetivo fundacional de la creación de esta carrera, plasmado en la Res. CDI N° 397/19 es ...“*dar respuesta a las demandas de esta región de nuestra provincia*”..., que el potencial campo laboral de la zona (minería principalmente con todas sus implicancias relacionadas con las operaciones mecánicas y/o eléctricas-electrónicas) y las incumbencias de la carrera el tema prioritario que deben acreditar quienes aprueben esta asignatura, es el **Tema VII: Electroquímica**. Si bien en éste convergen todas las unidades previas, conceptos como los de electrólisis y corrosión son específicos y de aplicación directa.

**Tema I: Nociones fundamentales** (2 semanas: 3 h teoría y 5 h práctica)

Sistemas materiales. Clasificación. Fases. Soluciones y sustancias puras. Compuestos y elementos químicos. Símbolos. Teoría atómica de la materia. Átomos y moléculas. Masas atómicas relativas. Concepto de mol. Formación y Nomenclatura de Compuestos Químicos. La ecuación química. Cálculos estequiométricos.

**Tema II: Estructura atómica** (2 semanas: 3 h teoría y 5 h práctica)



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

#00018

Expediente N° 14.029/21

Partículas subatómicas: electrón, protón y neutrón. Número atómico. Número másico. Isótopos. Configuración electrónica. Modelo de *Bohr* y modelo actual. Clasificación periódica de los elementos. Enlaces químicos: iónica y covalente. Fórmulas de *Lewis*.

**Tema III: Estados de la materia** (2 semanas: 3 h teoría y 5 h práctica)

Características generales de los sólidos, líquidos y gases. Cambios de estado de agregación. Estado gaseoso. Leyes de los gases. Ecuación de estado. Ley de *Dalton*. Efusión y difusión. Ley de *Graham*. Gases reales. Ecuación de *Van der Waals*. Licuación de gases. Líquidos. Presión de vapor. Punto de ebullición. Sólidos. Tipos de sólidos: iónicos, moleculares, atómicos y metálicos. Diagrama de fases.

**Tema IV: Soluciones** (2 semanas: 3 h teoría y 5 h práctica)

Definición y clasificación. Unidades de concentración. Solubilidad. Efectos de la presión y de la temperatura. Curvas de solubilidad. Ley de *Henry*. Soluciones binarias líquidas. Ley de *Raoult*. Soluciones diluidas. Conductividad. Propiedades coligativas de soluciones iónicas y no iónicas: descenso de la presión de vapor, elevación del punto de ebullición, descenso del punto de congelación y presión osmótica.

**Tema V: Termoquímica** (1 semana: 1.5 h teoría y 2.5 h práctica)

Primera ley de la termodinámica. Entalpía. Entalpías de reacción. La ecuación termoquímica. Determinación experimental de los calores de reacción. Leyes de la termoquímica. Entalpías de formación estándar. Calores de cambio de estados de agregación.

**Tema VI: Equilibrio** (3 semanas: 4.5 h teoría y 7.5 h práctica)

**A)** Concepto de equilibrio químico. La constante de equilibrio. Distintas formas de expresarlas. Relaciones entre  $K_p$  y  $K_c$ . Principio de *Le Chatelier*. Efectos producidos por las variaciones de concentración y presión.

**B)** Equilibrio ácido-base. Definiciones de ácido y base. Fuerza de ácidos y bases. Autoionización del agua. Definición y escala de pH. Soluciones reguladoras. Hidrólisis de sales. Titulaciones e indicadores ácido-base.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: [unsaing@unsa.edu.ar](mailto:unsaing@unsa.edu.ar)

Nº 00018

Expediente Nº 14.029/21

C) Equilibrio heterogéneo. Compuestos poco solubles. Constante del producto de solubilidad (Kps). Efecto del ión común en la solubilidad. Precipitación fraccionada.

**Tema VII: Electroquímica** (3 semanas: 4.5 h teoría y 7.5 h práctica)

Oxidación y reducción. Igualación de ecuaciones redox por el método del ión-electrón. Conducción electrónica y conducción iónica. Celdas galvánicas. Medición de la fem de una celda. La hemicelda estándar de hidrógeno. Efecto de las concentraciones (o presiones parciales) sobre los potenciales de electrodo. Ecuación de *Nerst*. Variación del potencial con la concentración. Celdas de concentración. Relación entre  $K_{eq}$  y la fem estándar de la celda. Electrólisis. Aspectos cuantitativos. Corrosión. Formas de prevención.

#### **Bibliografía**

"Química General". Whitten, Gailey y Davies. Ed. Mc Graw Hill.

"Química. La ciencia central". Brown, Lemay y Bursten. Pearson. Prentice Hall.

"Química General Superior". Masterton y Slowinsky. Ed. Interamericana.

"Química". Chang, R. Ed. Mc Graw Hill.

"Química. Curso universitario". Mahan y Myers. Addison Wesley Iberoamericana.

"Principios de Química". Atkins y Jones. 3ra. Edición. Ed. Médica Panamericana.

"Química General". Russell J. B. Ed. Mc Graw Hill.

"Fundamentos de Química. Una moderna introducción". Brescia; Arents; Meislisch y Turk. Ed. CECSA.

"Fundamentos de Química". Redmore F. Ed. Prentice Hall.

"Química". Daub, Seese. Prentice Hall.

"Química General. Elementos de fisicoquímica". Vergara E. Tomos I, II y III. U.N.T.

"Fundamentos de Química General": Garzón G. Serie de compendios Schaum. Ed. Mc Graw Hill.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE  
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5.150 - 4.400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
e-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Expediente N° 14.029/21

"Problemas de química". Sienko. Ed. Aguilar.

"Problemas de Química General y sus fundamentos teóricos". Bermejo Martínez. Dossat.

"Teoría y problemas de Química General". Serie de compendios Schaum. Rosemberg J. L.

Ed. Mc Graw Hill.

RESOLUCIÓN FI N° 00018 -CD- 2021

DR. CARLOS MARCELO ALBARRACIN  
SECRETARIO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa

Ing. HECTOR RAÚL CASADO  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa