

| Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo |                                     |                           |                           |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| PROGRAMA                                              |                                     |                           |                           |
| <b>Asignatura:</b>                                    | <b>Química General e Inorgánica</b> |                           |                           |
| <b>Profesor:</b>                                      | <b>Dra. Norma Graciela Valente</b>  |                           |                           |
| <b>Carrera:</b>                                       | <b>Ingeniería Industrial</b>        |                           |                           |
| <b>Año: 2023</b>                                      | <b>Semestre: 2°</b>                 | <b>Horas Semestre: 90</b> | <b>Horas Semanales: 6</b> |

**Objetivos: Ordenanza 110/2004-CS.**

Que el alumno:

Adquiera conocimientos y comprenda:

- Los fenómenos químicos.
- Los fenómenos físicos.

Desarrolle la capacidad de:

- Emitir juicio crítico.
- Orden e investigación.
- Hábito de estudio.
- Elaboración de informes.

Valore:

- La tarea científica.
- El trabajo en equipo.
- La magnificencia de la creación.

Permita:

- La comunicación multidisciplinaria.
- La comprensión del comportamiento de los materiales.

**Contenidos mínimos: Ordenanza 110/2004-CS.**

Estructura atómica. Ley periódica. Enlaces químicos. Estequiometría. Estado gaseoso. Soluciones. Coloides. Cinética química. Equilibrio químico. Ácidos y bases. Electroquímica. Termoquímica. Química nuclear. Hidrógeno, oxígeno, elementos de otros grupos. Agua. Aplicaciones en Ingeniería.

**FUNDAMENTACIÓN**

El presente espacio curricular es común a las carreras de Ingeniería Industrial y de Ingeniería en Petróleos. Se incluye dentro del área de las Ciencias Básicas.

Cabe destacar, que en los planes de estudios que rigen ambas carreras, consta la importancia de contar con muy buena formación en ciencias básicas de la ingeniería: Matemática, Física, Informática y **Química**, para establecer profesionales de excelente calidad.

Se pretende obtener profesionales con un perfil de alta competencia, que sean capaces de manifestar amplios conocimientos y desarrollar las destrezas y habilidades concretas para el correcto ejercicio de la profesión.

Sumado a esto, los alcances del título, expresan claramente la necesidad de incorporar los conceptos obtenidos desde las ciencias básicas para desempeñar actividades dentro del área científica.

## OBJETIVOS PROPUESTOS

El objetivo principal para el proceso de enseñanza-aprendizaje actual, propone contribuir a la formación del estudiante desde el inicio de su trayecto universitario, a través de los conocimientos básicos de química, como un aporte a la adquisición de competencias inherentes al ejercicio de la actividad profesional, conforme a las exigencias y estándares utilizados en el área profesional correspondiente.

Para ello, se pretende que el estudiante logre:

- Adquirir conocimientos sobre los fenómenos químicos que le permitan interpretar los fenómenos naturales.
- Aplicar principios, teorías y leyes de la química en la resolución de problemas específicos.
- Desarrollar habilidad y destreza en la resolución de problemas con complejidad creciente, planificando estrategias para alcanzar tal objetivo, a partir de la identificación de los datos e incógnitas, estableciendo relaciones e integrando los distintos conocimientos.
- Manejar el lenguaje simbólico y utilizar sistemas de representación gráfica. Aplicar modelos de simulación simples.
- Desarrollar habilidad para manejar elementos e instrumental de laboratorio y adquirir destreza en las actividades prácticas de laboratorio en todos sus aspectos.
- Elaborar informe de trabajo.
- Integrar los saberes con las distintas asignaturas de la carrera.
- Interpretar fenómenos químicos en los procesos tecnológicos y orientarlos hacia la iniciación de la investigación poniendo de relieve la funcionalidad de estos contenidos para el futuro desempeño profesional.
- Tender al aprendizaje autónomo.
- Propiciar el trabajo cooperativo y colaborativo como también la participación en actividades culturales y sociales en el ámbito universitario.
- Valorar la tarea científica.
- Contención afectiva y social.

## CONTENIDOS

### UNIDAD 1: ELEMENTOS, ÁTOMOS Y COMPUESTOS QUÍMICOS.

Átomo. Modelo nuclear. Partículas subatómicas. Símbolos químicos. Números atómico y másico. Isótopos. Organización de los elementos. Moléculas. Iones. Compuestos químicos. Formulación y nomenclatura. Moles y masas molares. Volumen molar normal.

### UNIDAD 2. REACCIONES QUÍMICAS. ESTEQUIOMETRÍA.

Simbología y equilibrio de las reacciones químicas. Reacciones Redox. Método del ión-electrón. Agentes oxidantes y reductores. La ecuación química y la estequiometría. Predicciones mol a mol. Predicciones masa a masa. Análisis volumétrico. Reactivos limitantes. Pureza. Rendimiento de la reacción. Resolución de ejercicios.

**UNIDAD 3. ESTRUCTURA ATÓMICA Y TABLA PERIÓDICA**

Modelo nuclear del átomo. Propiedades de la radiación electromagnética. Espectros atómicos. Teoría cuántica. Dualidad onda-partícula de la materia. Principio de incertidumbre. Funciones de onda. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Átomos multielectrónicos. Energías de los orbitales. Configuraciones electrónicas. Principio de construcción. Estructura electrónica y tabla periódica. Periodicidad de las propiedades atómicas principales. Elementos: grupos principales. Nociones de química nuclear. Resolución de ejercicios.

**UNIDAD 4. ESTRUCTURA MOLECULAR**

Enlaces químicos. Conceptos generales. Tipos de enlaces. Símbolos de Lewis. Formación de enlaces iónicos. Propiedades de los compuestos iónicos. Enlaces covalentes. Estructura de Lewis. Resonancia. Excepciones a la regla del octeto. Polaridad del enlace y electronegatividad. Propiedades del enlace covalente. Formas y estructuras moleculares. Modelo de la Repulsión. Teoría del Enlace Valencia. Hibridación de orbitales. Nociones de la teoría del orbital molecular. Resolución de ejercicios.

**UNIDAD 5. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA**

Fuerzas intermoleculares. Gases. Naturaleza y propiedades de los gases. Concepto de gas ideal. Leyes de los gases. Ecuación general del estado gaseoso para gases ideales. Constante R. Densidad de los gases. Estequiometría de los gases en las reacciones químicas. Mezcla de gases. Teoría cinético-molecular. Difusión y efusión. Gases reales. Resolución de ejercicios. Líquidos. Propiedades de los líquidos. Agua. Sólidos. Clasificación y propiedades de los sólidos. Cambios de estado. Diagramas de fase. Calor. Curvas de calentamiento.

**UNIDAD 6. SOLUCIONES**

Definición y clasificación de soluciones. Proceso de disolución. Concentración de soluciones. Unidades y expresiones físicas y químicas. Estequiometría en solución. Soluciones saturadas y solubilidad. Curvas de solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Efecto de la temperatura y de la presión sobre la solubilidad. Propiedades coligativas. Coloides. Resolución de ejercicios.

**UNIDAD 7. CINÉTICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO**

Velocidades de reacción. Concentración y velocidad. Velocidad instantánea. Leyes de velocidad y orden de reacción. Leyes de velocidad integradas. Reacciones en equilibrio. Reversibilidad de las reacciones. Constante de equilibrio. Expresiones de la constante de equilibrio. Equilibrios heterogéneos. Cálculo de equilibrio. Aplicaciones. Respuesta de los equilibrios al cambio de las condiciones. Principio de Le Chatelier. Resolución de ejercicios.

**UNIDAD 8. ÁCIDOS Y BASES**

Ácidos y bases. Disociación del agua. Constante del producto iónico del agua. Escala de pH. Concepto de pOH. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles. Cálculos de pH. Propiedades ácido base de las soluciones de sales. Hidrólisis. Equilibrios de solubilidad. Resolución de ejercicios.

**UNIDAD 9. ELECTROQUÍMICA**

Electrogénesis. Pilas o celdas galvánicas. Notación de las celdas. Potenciales estándar de electrodo. El electrodo normal de hidrógeno. Serie electromotriz. Potenciales de celda. Celdas electrolíticas. Aspectos cuantitativos del proceso de electrólisis. Electrólisis del agua. Electrólisis de sólidos fundidos y en solución. Aplicaciones de electrólisis. Corrosión. Resolución de ejercicios.

## **UNIDAD 10. TERMODINÁMICA**

Sistemas. Trabajo y energía. Calor. Calorimetría. Primera Ley de la Termodinámica. Energía interna y Entalpía. Estados estándar. Entalpía en el cambio físico. Curvas de calentamiento. Entalpías del cambio químico. Entalpías de reacción. Relación entre  $\Delta U$  y  $\Delta H$ . Combinación de entalpías: Ley de Hess. Resolución de ejercicios. Aplicaciones.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS**

1. Compuestos Químicos.
2. Reacciones Químicas.
3. Reacciones Redox.
4. Estequiometría en Reacción.
5. Estados de Agregación de la materia.
6. Estequiometría en Solución.
7. Equilibrio Químico.
8. Ácidos y bases.
9. Electroquímica.
10. Problemas Integradores.

### **Trabajos Prácticos de Laboratorio.**

1. **Introducción al laboratorio.** Normas de Bioseguridad en el laboratorio. Reconocimiento y manejo del material de laboratorio. (Soporte virtual).
2. **Reacciones químicas y Estequiometría.** Tipos de reacciones. Determinación de la estequiometría de una reacción química. Formación de gases. Reacciones de neutralización ácido – base.
3. **Soluciones. Ácidos y bases:** Preparación de soluciones y cálculo de concentraciones. Dilución. Valoración, normalización o titulación ácido - base. Determinación de dureza de aguas.
4. **Electroquímica.** Armado de Pilas Galvánicas. Electrólisis de una sal en solución acuosa. Corrosión.
5. **Termoquímica.** Conocer el calor de combustión de un gasoil. (Soporte Virtual)

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se aplica una metodología de enseñanza-aprendizaje con participación activa del estudiante a través de clases teórico-prácticas en el aula y prácticas de laboratorio, con modalidad presencial, complementándose con soporte virtual que consta de material de estudio elaborado por el equipo docente. Están previstas actividades individuales y grupales de discusión y análisis bibliográfico, resolución de ejercicios y situaciones problemáticas relacionadas a su especialidad y que integran diversos temas de la asignatura.

Las clases de laboratorio, se organizan en comisiones de aproximadamente 30 estudiantes quienes contarán con una Guía de Trabajos Prácticos de Laboratorio, elaborada para tal fin.

En las clases de aula se emplean distintos recursos didácticos tales como: bibliografía básica, guías de problemas, material de apoyo virtual, etc. Se hace uso también de medios

audiovisuales, proyector de multimedia y PC para las diferentes actividades planificadas.

Se dispone además de un Espacio Virtual de Química General e Inorgánica dentro del sitio de cátedras en el Aula Abierta de la Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional de Cuyo, en el que se encuentran material de estudio y actividades diseñadas específicamente para la asignatura, con el objetivo de favorecer los procesos comprensivos y reflexivos de los estudiantes.

| <b>Actividad</b>                     | <b>Carga horaria por semestre</b> |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Teoría y resolución de ejercicios    | 65                                |
| Formación Experimental – Laboratorio | 15                                |
| Resolución de situaciones problemas  | 10                                |
| <b>Total</b>                         | <b>90</b>                         |

#### BIBLIOGRAFÍA

| <b>Autor</b>            | <b>Título</b>                                  | <b>Editorial</b>  | <b>Año</b> |
|-------------------------|------------------------------------------------|-------------------|------------|
| Atkins- Jones           | <b>PRINCIPIOS DE QUÍMICA. 5ª Edición</b>       | Panamericana      | 2013       |
| Atkins- Jones           | <b>PRINCIPIOS DE QUÍMICA. 3ª Edición</b>       | Panamericana      | 2006       |
| Brown, LeMay y Burstein | <b>QUÍMICA. LA CIENCIA CENTRAL. 9ª Edición</b> | Pearson Educacion | 2004       |
| Chang, Raymond          | <b>QUÍMICA 7ª Edición</b>                      | Mc Graw Hill      | 2002       |
| Chang, Raymond          | <b>QUÍMICA 9ª Edición</b>                      | Mc Graw Hill      | 2007       |
| Petrucci                | <b>QUÍMICA GENERAL.</b>                        | Prentice Hall     | 1999       |
| Petrucci,Ralph          | <b>QUÍMICA GENERAL. Vol 1. 8ª Edición</b>      | Prentice Hall     | 2003       |
| Petrucci,Ralph          | <b>QUÍMICA GENERAL. Vol 2. 8ª Edición</b>      | Prentice Hall     | 2003       |
| Whitten, Davis y Peck.  | <b>QUÍMICA GENERAL 3ª Edición</b>              | Mc Graw Hill      | 1999       |

|                        |                                                   |              |      |
|------------------------|---------------------------------------------------|--------------|------|
| Whitten, Davis y Peck. | <b>QUÍMICA GENERAL</b><br><b>8ª Edición</b>       | Mc Graw Hill | 2008 |
| Whitten, Davis y Peck. | <b>QUÍMICA GENERAL</b><br><b>10ª Edición</b>      | Mc Graw Hill | 2010 |
| Kotz, J. Treichel, M.  | <b>QUÍMICA Y REACTIVIDAD QUÍMICA. 5ª Edición.</b> | Thomson      | 2003 |

### **EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10\_CS)**

Se aplica un sistema de evaluación continua e integral, a través del cual se evalúa al estudiante en cada instancia y en diversos aspectos de su desempeño durante el cursado. El espacio curricular plantea según un sistema de acreditación de puntos.

#### **Herramientas de evaluación:**

##### **a. Cuestionarios de laboratorio**

Cuestionarios sencillos sobre temas correspondientes a cada trabajo práctico de laboratorio y/o de aula. Los mismos serán evaluados de manera escrita, oral o virtual en fecha establecida en el cronograma.

##### **b. Evaluaciones parciales**

Dos evaluaciones parciales, cuyos contenidos versarán sobre temas analizados previamente durante las clases de teoría y de práctica. Se rendirán de acuerdo al calendario establecido.

##### **c. Evaluación global.**

Evaluación que integra todos los contenidos evaluados en las instancias parciales. Accederán aquellos estudiantes que no hubieren alcanzado regularidad o promoción del espacio curricular, bajo la condición que hayan realizado la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio. La Evaluación Global se aprobará con un mínimo de 60% del total.

##### **d. Evaluación integradora**

Podrán acceder aquellos estudiantes promocionables, es decir, aquellos que al finalizar el curso hayan acreditado el 75% de los puntos totales del mismo y realizado el total de los trabajos prácticos de laboratorio. La misma se aprobará alcanzando un porcentaje mínimo del 75% y será diseñada oportunamente por el equipo docente.

##### **e. Examen final.**

El examen final, basado en el programa de la asignatura, será integrador y versará sobre los contenidos desarrollados desde el material de estudio y las guías de trabajos prácticos de aula y de laboratorio aportados por el equipo docente acompañados de la bibliografía pertinente. El mismo puede ser escrito, oral o de una combinación de ambos debiendo ser aprobadas todas las instancias con un mínimo del 60%.

**Puntaje:**

| CONDICIÓN                                                           | PUNTAJE           |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Aprobación y realización del 100 % de los prácticos de laboratorio. | 10 puntos totales |
| Primer Parcial                                                      | 30 puntos máximos |
| Segundo Parcial                                                     | 30 puntos máximos |
| Tercer Parcial                                                      | 30 puntos máximos |
| TOTAL                                                               | 100 PUNTOS        |

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

En general se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación y en particular cada parcial tendrá sus criterios específicos.

- Uso del vocabulario específico, fórmulas, ecuaciones, símbolos y material de laboratorio si correspondiere.
- Uso de estrategias propias de resolución.
- Exactitud en el cálculo, fundamentación de procedimientos.
- Organización de la información.
- Uso de un procedimiento lógico de resolución de problemas.
- Identificación de variables. Análisis de las variables implicadas.
- Interpretación y ejecución de gráficos y/o tablas.
- Relación entre contenidos conceptuales, formulación de hipótesis contrastación de resultados.
- Enunciado de conclusiones.
- Claridad y coherencia en la comunicación oral y escrita.

**CONDICIONES DE EVALUACIÓN****Certificación de cursado**

- Para alcanzar la condición de **PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL** en el espacio curricular, el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:
  - Sumar entre 75 Y 100 puntos entre los parciales y las actividades propuestas.
  - Realizar y aprobar la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio.
  - Participación activa en la resolución y exposición de situaciones problema.
  - Rendir y aprobar con un mínimo del 75% la evaluación integradora.
- Para alcanzar la condición de estudiante **REGULAR** en el espacio curricular, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:
  - Sumar entre 60 Y 74 PUNTOS.
  - Realizar y aprobar como mínimo el 75% de los trabajos prácticos de laboratorio.
  - Participación activa en la resolución y exposición de situaciones problema.

- El estudiante que alcance un puntaje entre 40 y 59 puntos tendrá la opción a rendir un **EXAMEN GLOBAL** de los contenidos del programa del espacio curricular, el cual será aprobado con un mínimo del 60% del valor total de su puntaje. Es condición necesaria para acceder al examen global que el estudiante haya realizado y aprobado como mínimo el 75% de los trabajos prácticos correspondientes al laboratorio.
- El estudiante que contabilice un puntaje menor a 40 puntos estará en condición de alumno **LIBRE**.

### Acreditación de la asignatura

- Estudiantes que acrediten promoción, cumpliendo con los requisitos previamente expuestos, tendrán aprobado el espacio curricular.
- Estudiantes que acrediten la regularidad, alcanzarán la acreditación del espacio curricular a través de un examen final, el cual se aprobará alcanzando un porcentaje igual o mayor al 60% del valor total del mismo. Podrá ser escrito, oral o una combinación de ambos. La nota final se obtendrá de la ponderación de las instancias que compongan el examen final, considerando que todas ellas deberán ser aprobadas con un mínimo del 60%.
- Estudiantes que no acrediten ni regularidad ni promoción del espacio curricular, estarán en condición de libre. Para lograr la aprobación del espacio curricular deberán rendir un examen final libre escrito basado en el programa vigente, guías de estudio, actividad de laboratorio y bibliografía recomendada. Aprobado el examen escrito con un 70 % se pasará a una segunda instancia, la cual también deberá ser aprobada con un 70%, en la cual el estudiante demostrará sus conocimientos en forma oral. Es requisito para acceder a este examen haber cursado el espacio, realizado al menos el 75% de los trabajos prácticos de laboratorio y no haber alcanzado la regularidad.

### Sistema de calificación

El sistema de calificación del espacio curricular se regirá de acuerdo a lo establecido en la ordenanza Nro. 108 de la Universidad Nacional de Cuyo. Consta de una escala ordinal, de calificación numérica, en la que el mínimo exigible para aprobar equivaldrá al SESENTA POR CIENTO (60%). Este porcentaje mínimo se traducirá, en la escala numérica, a un SEIS (6). Las categorías establecidas refieren a valores numéricos que van de CERO (0) a DIEZ (10) fijándose la siguiente tabla de correspondencias:

| Resultado          | Escala Numérica | Escala Porcentual |
|--------------------|-----------------|-------------------|
|                    | Nota            | %                 |
| <b>NO APROBADO</b> | 0               | 0%                |
|                    | 1               | 1 a 12%           |
|                    | 2               | 13 a 24%          |
|                    | 3               | 25 a 35%          |
|                    | 4               | 36 a 47%          |
| <b>APROBADO</b>    | 5               | 48 a 59%          |
|                    | 6               | 60 a 64%          |
|                    | 7               | 65 a 74%          |
|                    | 8               | 75 a 84%          |
|                    | 9               | 85 a 94%          |
|                    | 10              | 95 a 100%         |



## **INASISTENCIAS**

Los estudiantes que no asistan a alguna de las evaluaciones parciales y que en consecuencia no alcancen el puntaje mínimo para regularizar el espacio, podrán cumplimentar los requerimientos establecidos para acceder a la regularidad del mismo a través de la EVALUACIÓN GLOBAL.

## **PROGRAMA DE EXAMEN**

El examen será a programa abierto.



Dra. Norma Graciela Valente

**FECHA, FIRMA Y ACLARACIÓN TITULAR DE CÁTEDRA**