



"2024 – Año de la defensa de la vida, la libertad y la propiedad"

*Ministerio de Capital Humana
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba*

CÓRDOBA, 01 de marzo de 2024

VISTO, la solicitud del Director del Departamento de Ingeniería Química, de aprobación de Planificación de la asignatura curricular "QUÍMICA", de la Carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875; y

CONSIDERANDO

Que las Planificaciones deben ser aprobadas por el Consejo Directivo para ponerlas a disposición de los docentes y estudiantes.

Que, evaluado el tema por la Comisión de Enseñanza, esta aconseja su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia

**EL CONSEJO DIRECTIVO
DE LA FACULTAD REGIONAL CORDOBA
en su Primera Reunión Ordinaria del día 01/03/2024
RESUELVE**

ARTICULO 1º: APROBAR la Planificación de la asignatura "QUÍMICA" que corre agregada en el Anexo I de la presente Resolución y que consta de diecisiete (17) fojas. -

ARTICULO 2º: Regístrese, Comuníquese, Cumplido, Archívese. -

RESOLUCIÓN N°: 42/24

Intervino
G.A.D

Ing. HÉCTOR R. MACAÑO
Decano

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: Química

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	1	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	10	Carga Horaria total (hs. reloj):	120
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	-	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	-

2. Presentación, Fundamentación

Química es una asignatura comprendida dentro de las Ciencias Básicas de la Ingeniería. Se desarrolla en el 2º cuatrimestre del primer año de la carrera de Ingeniería Química. En este curso se trabajan conceptos generales fundamentales para comprender la estructura y propiedades de la materia y los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas, así los estudiantes logran las herramientas básicas en el ámbito de la química que contribuyen en su formación ingenieril. El desarrollo de la materia se lleva a cabo en espacios presenciales (aula y laboratorios) y virtuales (aula virtual). De este modo, las competencias tecnológicas alcanzadas son recuperadas, en distinto grado, por otras asignaturas de la carrera en forma más específica, así se puede mencionar entre otras: Ciencia de los Materiales, Química Orgánica, Química Inorgánica, Termodinámica, Química Analítica, Fisicoquímica, Balances de masa y energía, etc. Además, las actividades que se realizan durante el cuatrimestre procuran contribuir al proceso de alcanzar las competencias genéricas del futuro profesional: sociales, políticas y actitudinales.

De esta manera se contribuye al proceso de quienes se gradúan como Ingenieros Químicos no sólo prioricen el saber sino también saber hacer, puesto que el saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores. En este sentido Química contribuye en aquellas competencias genéricas, para que los estudiantes continúen su formación a lo largo de la carrera, tales como desempeñarse en equipos de trabajo, comunicarse efectivamente, aprender de manera continua, actuar con responsabilidad, así como competencias tecnológicas, tales como resolución de problemas y utilizar de manera efectiva técnicas y equipos de laboratorio.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera.

Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería química.	Bajo
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería química.	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería química.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería química.	Bajo
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Medio
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Bajo
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Bajo
CG.10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Bajo
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE.1. Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	Bajo
CE.2. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	No aporta
CE.3. Planificar y supervisar la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios donde se llevan a cabo la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas utilizando de manera efectiva los recursos físicos, humanos, tecnológicos	No aporta

y económicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales, equipos, accesorios, sistemas de medición y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes, atendiendo los requerimientos profesionales prácticos.	
CE.4. Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.5. Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la higiene y seguridad en el trabajo y al control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las normativas vigentes nacionales e internacionales.	No aporta
CE.6. Optimizar procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental.	No aporta
CE.7. Peritar y/o arbitrar procesos, sistemas, instalaciones, elementos complementarios, construcción, operación y/o mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas y en las Normativas vigentes Nacionales e Internacionales.	No aporta
CE.8. Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.9. Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta
CE.10. Realizar y/o presentar ante autoridades de aplicación estudios de impacto ambiental correspondientes a procesos e instalaciones, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.	No aporta

CE.11. Realizar análisis de riesgo, asesorar y/o implementar diseño seguro para organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Sistemas materiales.
- Notación. Cantidad de sustancia.
- Estructura de la materia.
- Uniones químicas.
- Estados de agregación de la materia.
- Estequiometría y relaciones energéticas de las reacciones químicas.
- Soluciones.
- Cinética química.
- Equilibrio químico.
- Equilibrio en soluciones.
- Electroquímica.
- Química del ambiente.

5. Objetivos establecidos en el DC

- Interpretar la estructura de la materia en sus diferentes niveles, y su impacto en las propiedades físicas y químicas.
- Diferenciar las funciones químicas más comunes.
- Interpretar las uniones entre átomos, iones y moléculas.
- Describir el efecto de cambios de distintas variables que puedan modificar las propiedades de sistemas materiales.
- Aplicar la información que brindan las Leyes Fundamentales de la Química en las reacciones químicas.
- Examinar los factores que influyen en las velocidades de las reacciones y en el estado de equilibrio.
- Explicar el comportamiento de reacciones y procesos electroquímicos.
- Interpretar la influencia de la química en el ambiente y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Describe la estructura de la materia para interpretar los diferentes niveles (macroscópico, atómico y simbólico) en el marco de la teoría atómica actual y las reglas de IUPAC.
RA2	Deduce las propiedades macroscópicas (físicas y químicas) de la materia a partir de los enlaces químicos y fuerzas intermoleculares para identificar el material adecuado para una función específica.
RA3	Enumera las variables que influyen en el estado de un sistema, tales como el estado de equilibrio, la espontaneidad o la rapidez de una reacción química para predecir la tendencia del progreso del sistema bajo las condiciones fijadas.
RA4	Reconoce, a través de los ODS, la existencia de compuestos químicos contaminantes del ambiente y tóxicos para la salud con el objeto de reemplazar su empleo.
RA5	Emplea instrumental de laboratorio, para el desarrollo de actividades experimentales, según protocolos de higiene y seguridad.
RA6	Utiliza la terminología adecuada, empleando lenguaje disciplinar para argumentar sus respuestas.
RA7	Cumple en tiempo y forma con la realización y entrega de actividades grupales en función del cronograma propuesto fomentando un comportamiento responsable.
15	Escriba el RA.

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
RA2	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
RA3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
RA4	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
RA5	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
RA6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
RA7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:

Ninguna

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:

Ninguna

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:

Introducción a Equipos y Procesos, Química Inorgánica, Química Orgánica, Balances de Masa y Energía, Termodinámica, Ciencia de los Materiales, Fisicoquímica, Fenómenos de Transporte, Química Analítica, Microbiología y Química Biológica y Química Aplicada

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Leyes fundamentales de la química. Conceptos básicos de química. Nomenclatura y Estequiometría.

Contenidos:

Leyes fundamentales de la química:

Objeto de estudio de la Química. Aplicación del método científico en las ciencias experimentales. Sistemas materiales. Propiedades extensivas e intensivas. Leyes fundamentales de la Química. Leyes volumétricas de las combinaciones gaseosas.

Conceptos básicos de química:

Concepto de átomo y molécula. Masas atómicas relativas y absolutas: métodos de determinación. Conceptos de mol y volumen molar. Número de Avogadro. Relaciones de combinación en masa y en volumen en las reacciones químicas.

Nomenclatura y estequiometría:

Fórmulas químicas y Nomenclatura: Clásica y IUPAC. La ecuación química: conceptos. Reacciones de formación de compuestos químicos: Óxidos, Hidruros, Ácidos, Bases y Sales. Composición porcentual o centesimal. Fórmula empírica (mínima) y molecular. Balance de

ecuaciones químicas. Concepto de coeficiente estequiométrico. Cálculos estequiométricos. Pureza y rendimiento.

Carga horaria por Unidad: 5 horas cátedra, 3 horas 45 min reloj

Unidad N°: 2

Título: **Estructura atómica. Tabla periódica.**

Contenidos:

Estructura atómica

Teorías atómicas. Breve reseña histórica. Estructura de la materia: partículas fundamentales. Concepto de sustancias radioactivas: radiaciones alfa, beta y gamma. Modelos atómicos. Teoría cuántica. Espectros continuos y discontinuos. Efecto fotoeléctrico. Teoría clásica de la radiación. Modelo de Bohr. Dualidad onda partícula. Modelo basado en la ecuación de onda. Números cuánticos. Principio de incertidumbre. Principio de exclusión de Pauli. Regla de Hund. Configuraciones electrónicas. Niveles y subniveles de energía. Concepto de orbital. Número atómico. Número másico. Isótopos.

Tabla Periódica

Períodos y grupos. Ley periódica. Periodicidad y configuración electrónica, Analogías horizontales y verticales. Concepto de carga nuclear efectiva y efecto de apantallamiento. Radio atómico. Radio iónico. Potencial de ionización. Electroafinidad. Escala de Pauling de electronegatividad. Elementos representativos, de transición y de transición interna. Metales, no metales, gases nobles.

Carga horaria por Unidad: 7 horas cátedra, 5h 15 min reloj

Unidad N°: 3

Título: **Uniones Químicas**

Contenidos:

Conceptos generales y razones de la existencia del enlace. Energía, longitud y ángulo de enlace. Enlace iónico: ciclo de Born-Haber. Enlace covalente: no polar, semipolar y polar.

Estructuras de Lewis. Regla del octeto. Hibridación de orbitales. Geometría electrónica y molecular. Polaridad de los enlaces. Momento dipolar. Concepto de orbitales moleculares. Resonancia. Enlace metálico. Atracciones intermoleculares.

Carga horaria por Unidad: 13 horas cátedra, 9h 45 min reloj

Unidad N°: 4

Título: **Estados de agregación de la materia**

Contenidos:

Clasificación y diferencias de los estados de agregación de la materia. Cambios de estado. Curvas de calentamiento y enfriamiento. Diagrama de fases.

Líquidos

Estructura molecular y propiedades. Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad. Presión de vapor. Evaporación y vaporización. Calor de vaporización. Miscibilidad.

Sólidos

Características principales y propiedades. Anisotropía e isotropía. Temperatura de fusión. Calor de fusión. Presión de vapor. Conductividad. Resistencia mecánica. Estructura cristalina. Celda unidad. Métodos de determinación de la estructura. Redes cristalinas. Tipos de sólidos:

moleculares, covalentes, iónicos y metálicos. Sólidos conductores, no conductores y semiconductores. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos.

Gases

Comportamiento micro y macroscópicos. Propiedades generales. Leyes de los gases (Boyle-Mariotte, Charles-Gay Lussac, Avogadro). Temperatura absoluta. Ecuación general de estado de los gases ideales. Densidad gaseosa. Mezcla de gases y presiones parciales. Ley de Dalton. Teoría cinética molecular. Velocidades moleculares. Ley de Graham. Gases reales. Desviación del comportamiento ideal. Ecuación de Van der Waals. Estado crítico. Licuación. Estequiometría de reacciones gaseosas.

Carga horaria por Unidad: 10 horas cátedra, 7 horas 30 min. reloj

Unidad N°: 5

Título: **Termoquímica**

Contenidos:

Medida de la energía. Temperatura y calor. Primera y Segunda Ley de la Termodinámica. Entalpía y cambio entálpico. Reacciones exo y endotérmicas. Ecuaciones termoquímicas. Calores de formación, combustión, neutralización, hidratación, etc. Calor de reacción. Capacidad calorífica y calor específico. Ley de Hess. Entalpías estándar de formación.

Carga horaria por Unidad: 5 horas cátedra, 3 horas 45 min. reloj

Unidad N°: 6

Título: **Soluciones**

Contenidos:

Concepto. Componentes. Clasificación de soluciones según su estado de agregación. Soluciones acuosas. Concentración. Unidades de concentración. Soluciones diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas. Soluciones ideales. Propiedades coligativas: Ley de Raoult. Determinación de pesos moleculares. Concentración y actividad. Factor de Van't Hoff. Soluciones reales. Apartamiento de la ley de Raoult. Solubilidad: factores que la afectan. Ley de Henry. Soluciones de solutos sólido, líquido o gas en solvente líquido. Líquidos no miscibles.

Carga horaria por Unidad: 5 horas cátedra, 3 horas 45 min. reloj

Unidad N°: 7

Título: **Energía y cinética de las Transformaciones Químicas**

Contenidos:

Termodinámica química. Ley de Lavoisier – Laplace. Entropía. Energía Libre de Gibbs. Predicción de procesos espontáneos y no espontáneos. Velocidad de reacción; expresiones y unidades. Factores que influyen en la velocidad de una reacción. Determinación de la ley de velocidad. Constante específica de velocidad. Orden de reacción. Velocidad y temperatura.

Ecuación de Arrhenius. Energía de activación. Complejo activado. Coordenadas de reacción, expresión gráfica. Mecanismo de reacción. Catalizadores, homogéneos y heterogéneos.

Carga horaria por Unidad: 5 horas cátedra, 3 horas 45 min. reloj

Unidad N°: 8

Título: **Equilibrio Químico**

Contenidos:

El estado de equilibrio: relación con los equilibrios físicos. Concepto de reversibilidad. Ley de acción de las masas. Expresión matemática de la situación de equilibrio. Constante de equilibrio en función de concentración y presión. Cálculos con la constante de equilibrios. Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Desplazamiento. Principio de Le-Chatelier. Aplicaciones de la constante de equilibrio. Equilibrios en solución: electrolitos y no electrolitos. Disociación. Teorías ácido-base: Arrhenius, Brönsted-Lowry, Lewis. Constante de disociación de ácidos y bases. Aplicaciones: pH, pOH, pKw. Hidrólisis. Determinación de la constante de hidrólisis. Soluciones reguladoras de pH. Sustancias poco solubles, Kps.

Carga horaria por Unidad: 20 horas cátedra, 15 horas reloj

Unidad N°: 9

Título: **Electroquímica y Pilas**

Contenidos:

Reacciones de oxidación - reducción. Tipos de reacciones químicas: síntesis, desplazamiento, oxidación-reducción, etc. Ajuste por método ión - electrón. Cálculo de equivalente. Potenciales de oxidación - reducción. Celdas galvánicas: ejemplos. Potencial de celda. Ecuación de Nernst. Electrólisis, Leyes de Faraday, aplicaciones. Corrosión. Métodos de prevención.

Carga horaria por Unidad: 10 horas cátedra, 7 horas 30 min. reloj

Unidad N°: 10

Título: **La Química en el ambiente y el Desarrollo Sostenible**

Contenidos:

Agua: Clasificación según procedencia. Agua potable y dura. Tratamientos: filtración, ablandamiento, ósmosis inversa.

Contaminación ambiental: monóxido de carbono. Óxidos de nitrógeno. Desechos peligrosos. Lluvia ácida. Efecto Invernadero o cambio climático. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Contaminación con metales pesados.

Carga horaria por Unidad: 5 horas cátedra, 3 horas 45 min. reloj

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	15

Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	-
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	-

Bibliografía Obligatoria:

- Chang R. y Goldsby K. (2017). *Química*. McGraw-Hill Editores.
- Whitten K., Davis R., Peck M. y Stanley G. (2014). *Química*. Editorial Cengage Learning.
- Atkins P. y Jones L. (2012). *Principios de Química - Los cambios del descubrimiento*. Editorial Médica Panamericana.
- Brown T., LeMay H., Bursten B. Murphy C. y Woodward P. (2014). *Química La Ciencia Central*. Editorial Pearson Educación.
- Reboiras. M. D. (2008). *Química – La ciencia básica*. Editorial Paraninfo, Cengage Learning.
- Ebbing D. y Gammon S. (2010). *Química General*. Editorial Cengage Learning.
- Umland J., y Bellama J. (2001). *Química General*. Internacional Thomson Editores.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Bálsamo N., Cánepa A., Crivello M., Colasanto C., Rodríguez Ochoa P. y Vaschetti V (2023). *Seminario de Química para Ingeniería Química*. Editorial Universitaria Córdoba (EDUCO).
- Orozco Barrenetxea C., González Delgado M. y Pérez Serrano A. (2011). *Problemas resueltos de Química Aplicada*. Editorial Paraninfo.

11. Metodología de enseñanza

Para potenciar la enseñanza centrada en el estudiante, pero considerando que es la primera aproximación a la Química de nivel superior, las clases serán estructuradas como lección magistral participativa. Se emplearán recursos audiovisuales, como proyecciones en PowerPoint y el pizarrón, incluyendo preguntas disparadoras que fomenten la participación activa del estudiante y al docente tomar cuenta de los conocimientos previos y guiar el aprendizaje. El material didáctico estará a disposición de las/los estudiantes en forma anticipada a través del Aula Virtual. Para lograr una mejor interpretación de los temas tratados, se intentará en todos los casos que sea posible, asociarlos con experiencias de la vida cotidiana. Por otro lado, para fomentar el razonamiento, la integración de los conceptos trabajados y promoviendo el desarrollo de los resultados de aprendizaje, el/la estudiante resolverá ejercicios relacionados con los contenidos de cada unidad temática. Asimismo, las/los estudiantes tienen acceso al Aula Virtual, Foro, donde podrán obtener material de estudio, como así también facilitar la comunicación e interacción con los docentes. Además, pueden resolver ejercicios en forma autónoma.

En la unidad 10 “**La Química en el ambiente y el Desarrollo Sostenible**” las/los estudiantes deberán trabajar en equipo un tema de contaminación ambiental actual, donde los ODS sean el eje alrededor del cual se potencie dicha actividad. La misma comprenderá una búsqueda bibliográfica que permita analizar los fenómenos planteados para luego exponerlo frente a sus compañeros.

La formación experimental de laboratorio es una actividad que fomenta el trabajo en equipo, lo cual es fundamental para el desarrollo del futuro profesional, a la vez que permite la integración de

conocimientos de la disciplina. Se llevarán a cabo nueve trabajos prácticos, los mismos se realizarán previos a las evaluaciones parciales y se trabajará en comisiones con grupos reducidos.

12. Recomendaciones para el estudio

Al estudiante se recomienda el estudio previo y periódico de los temas a abordar cada clase, para ello contará con el cronograma de temas a trabajar tanto en las actividades teóricas como prácticas. Es importante no acumular temas sin estudiar, ya que la cantidad de saberes y habilidades a desarrollar es cuantiosa y puede dificultar el proceso de aprendizaje.

El acompañamiento a través del aula virtual contribuye al estudio autónomo y ubicuo. Se recomienda que el estudiante realice las autoevaluaciones y utilice las mismas para reflexionar sobre sus logros en la construcción del conocimiento. En este proceso de aprendizaje autónomo al estudiante le surgirán dudas que puede plantear en debate a través del foro del aula virtual y encuentros presenciales.

Se recomienda la práctica de análisis dimensionales, cálculos complejos con calculadora científica y siempre, una vez finalizado un ejercicio analizar y verificar si el resultado es coherente o no, más allá de la respuesta obtenida, ya que este análisis permite detectar errores.

Siempre preguntarse el “por qué” de cada aspecto abordado, ya sea un concepto, una teoría, un ejercicio, etc. Esto guiará al estudiante en la búsqueda de respuestas y despertará la necesidad de conocimiento.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

La evaluación se centrará en dos ejes principales: análisis cualitativo y cuantitativo.

- Análisis cualitativo:

Evaluación diagnóstica:

Se efectuará una evaluación individual, la misma le permitirá, al docente, obtener información general sobre los conocimientos previos de las/los estudiantes, mientras que al estudiante le indicará los temas que deberá reforzar para favorecer el aprendizaje. Al tratarse de una evaluación cualitativa (Aprobado - No aprobado) no formará parte de la nota final, pero es de carácter obligatorio. La misma se realizará el primer día de clase. Los temas evaluados serán: comprensión de textos, operaciones matemáticas básicas, nomenclatura y estequiometría.

Autoevaluaciones:

Para lograr la autonomía en el aprendizaje se realizarán autoevaluaciones asincrónicas, empleando el aula virtual de la cátedra, como indicador para el estudiante del nivel alcanzado en el aprendizaje. Los resultados de dichas autoevaluaciones no condicionan el cursado de la asignatura.

- Análisis cuantitativo

Trabajos prácticos de laboratorio:

Se realizarán nueve trabajos prácticos donde se propondrá desarrollar y fortalecer las competencias antes mencionadas, siendo tres las visitas al laboratorio. Los conocimientos a integrar estarán disponibles previo a cada actividad experimental en el aula virtual de la cátedra. Con la finalidad de organizar la actividad en el laboratorio, las/los estudiantes deberán inscribirse previamente y al momento de ingresar tendrán que presentar los cálculos necesarios para realizar la actividad, aquellos que no cumplan con ambos requisitos no podrán participar. El docente evaluará las competencias adquiridas en el práctico de manera individual y grupal mediante una rúbrica analítica. Para la

confección del informe (actividad grupal) se les subirá a los/las estudiantes, con anterioridad, una plantilla de cálculos y observaciones de los fenómenos físico-químicos analizados en cada experiencia, que deberán traer impresa y ser entregada completa al terminar las actividades. Al finalizar la jornada en el laboratorio, se realizará una evaluación individual (múltiple opción) en el aula. La calificación correspondiente a cada trabajo práctico constará del promedio de las calificaciones obtenidas en la actividad grupal e individual.

Los docentes y ayudantes de laboratorio asistirán a los/las estudiantes para la adquisición de destrezas en el laboratorio, destacando las buenas prácticas a llevar a cabo para asegurar que las normas de higiene y seguridad se cumplan.

Trabajo "Química del ambiente":

Es un trabajo integrador que consiste en una actividad grupal obligatoria que permite evaluar competencias genéricas y saberes disciplinares alcanzados. Se valorará mediante una rúbrica analítica que contemple diferentes aspectos tales como presentación, contenidos, originalidad, junto con conocimientos disciplinares pertinentes, donde los ODS sean el eje alrededor del cual se potencie, por ejemplo, el uso de sustancias químicas que no sean perjudiciales para el medioambiente.

Evaluaciones parciales:

Se efectuarán tres pruebas, obligatorias e individuales (parciales teórico-práctico). El primer parcial incluirá las unidades 1, 2 y 3, el segundo parcial las unidades 4, 5, 6 y 7, mientras que el tercero incluirá las unidades 8 y 9. Para los parciales se empleará la siguiente escala de calificación cuantitativa:

Puntaje de evaluación	Calificación Asignada
0 - 30	1
31 - 49	2
50 - 54	4
55 - 59	5
60 - 65	6
66 - 74	7
75 - 84	8
85 - 94	9
95 - 100	10

La nota final que considere el proceso de aprendizaje será construida de la siguiente manera:

$$\text{Nota} = 0,8 X + 0,15 Y + 0,05 Z$$

donde: X = nota de los parciales.

Y = promedio de las notas de los informes de laboratorio.

Z = nota del trabajo "Química del Ambiente".

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	Unidades 1 y 2	- Lección Magistral Participativa - Resolución de ejercicios	- Parcial escrito, individual de desarrollo donde el estudiante debe argumentar sus respuestas y resolver ejercicios prácticos. - Autoevaluaciones empleando el AV.	Horas presenciales: 12h Horas extra áulica: 1h
RA 2	Unidades 3,4 y 5	- Lección Magistral Participativa - Empleo de modelos moleculares - Resolución de ejercicios - Trabajos prácticos de laboratorio	- Parcial escrito, individual de desarrollo donde el estudiante debe argumentar sus respuestas y resolver ejercicios prácticos. - Autoevaluaciones empleando el AV. - Rúbricas para la evaluación de informes.	Horas presenciales: 27h Horas extra áulicas: 2h 30 min.
RA 3	Unidades 6, 7, 8 y 9	- Lección Magistral Participativa - Resolución de ejercicios - Trabajos prácticos de laboratorio	- Parcial escrito, individual de desarrollo donde el estudiante debe argumentar sus respuestas y resolver ejercicios prácticos. - Autoevaluaciones empleando el AV. - Rúbricas para la evaluación de informes.	Horas presenciales: 36h Horas extra áulicas: 3h

Ing. ROBERTO M. MUÑOZ
Secretaría Académica

Carrera: Ingeniería Química

RA 4	Unidad 10	- Trabajo en grupo y exposición oral sobre temas de medioambiente y desarrollo sostenible de actualidad.	- Rúbrica analítica para la exposición oral.	Horas presenciales: 10h
RA 5	Todas las Unidades	- Trabajos prácticos de laboratorio.	- Rúbricas para la evaluación de informes.	Horas presenciales: 5h (coincide con las horas de RA7)
RA 6	Todas las Unidades	-Lección Magistral Participativa - Material guía.	- Parcial escrito. - Informes de trabajos práctico de Laboratorio. - Rúbrica analítica para la exposición oral.	Horas presenciales: (horas consideradas en otros RA)
RA 7	Todas las Unidades	Trabajos prácticos de laboratorio.	Rúbricas para la evaluación de informes.	Horas presenciales: 5h (coincide con las horas de RA5)

14. Condiciones de aprobación

• Condiciones de Regularidad

Para alcanzar dicha condición los estudiantes deberán:

- Obtener una nota mínima de 4 (cuatro) en cada uno de los tres parciales (teórico-práctico).
- Asistir al 80% de los prácticos de laboratorio y aprobar la evaluación correspondiente.
- Aprobar los informes de laboratorio correspondientes.
- Aprobar el trabajo de Química del ambiente.

• Condiciones de aprobación directa

Para alcanzar dicha condición deberán cumplir lo siguiente:

- Obtener en todos los parciales (teórico-práctico) una nota no menor a 6 (seis) en cada uno y un promedio de 7 (siete) o superior;
- Asistir, como mínimo, al 80% de los prácticos de laboratorio y aprobar la evaluación correspondiente.
- Aprobar los informes de laboratorio correspondientes.
- Aprobar el trabajo de Química del ambiente.

Importante: La aprobación directa se conservará por un período de dos años.

Aclaración: para quienes alcancen la condición aprobación directa, la nota que figurará en la libreta será el promedio de las notas calculadas como se mencionó anteriormente.

Recuperatorio

Para regularizar, tendrán la posibilidad de recuperar hasta dos parciales aquellos estudiantes que no hayan alcanzado una nota mínima de 4 (cuatro) o hayan estado ausentes. Solo se podrá estar ausente a un solo parcial.

Para la aprobación directa podrán recuperar solo un parcial aquellos estudiantes que no hayan alcanzado una nota mínima de 6 (seis) o hayan tenido un ausente.

Los estudiantes que no hayan asistido a un práctico de laboratorio, y por ende no presenten informe, deberán recuperar para que la nota final no se vea alterada.

Los estudiantes que no hayan asistido al trabajo de Química del ambiente, no verán reflejada la ponderación en la nota final.

15. Modalidad de examen

Condiciones para alcanzar la aprobación de la materia en un examen final

El estudiante que regularizó, pero no alcanzó la condición de aprobación directa, deberá rendir un examen final. El mismo se divide en práctico y teórico; se considerará aprobado respondiendo

correctamente un mínimo del 60% del contenido del práctico y desarrollando correctamente dos de los tres temas entregados en el teórico.

16. Recursos necesarios

Espacios Físicos

- Aulas para el dictado de clases teórico/práctica.
- Laboratorios disponibles para cursos numerosos.
- Biblioteca, libros impresos y acceso a e-books.
- Sala de profesores para efectuar reuniones.

Material de apoyo

- Proyector Multimedia para la realización de clases magistrales - participativas a cargo del docente y de los estudiantes (presentaciones grupales en actividades de aula invertida, por ejemplo, el trabajo de Química del ambiente).
- Elementos de protección personal para desarrollar actividades en laboratorios.
- Buena conexión a internet desde las aulas para la realización de búsqueda de datos durante el desarrollo de las clases.
- Aula Virtual (Moodle).