Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

PROGRAMA ANALÍTICO

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Nombre de la actividad curricular: Integración I

Área: Integración

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: I

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Carga Horaria total: H. Reloj: 72 H. Cátedra: 96

Carga horaria semanal: H. Reloj:2,25 H. Cátedra: 3

FUNDAMENTACIÓN

Integración I permite que el alumno ingresante a Ingeniería Química se inicie en los problemas básicos y más representativos de la profesión con un nivel de profundidad adecuado al primer nivel de la Carrera. De acuerdo con la experiencia acumulada en el dictado de esta materia se ha encontrado que resulta pertinente, respetando los contenidos mínimos, dividir la asignatura en dos partes: Introducción a la Química e Introducción a la Ingeniería Química. En la primera, el alumno incorpora y consolida nociones básicas que son necesarias para que pueda entender y desarrollar la segunda parte y, en general, todas las asignaturas que suceden a Integración I. En la segunda parte, el alumno se introduce en el trabajo del ingeniero químico, particularmente en temas como: conocimiento de las áreas laborales del Ingeniero Químico, conocimiento de áreas laborales regionales, conocimientos de materiales, equipos y procesos, concepto de proceso químico, balance de masa en sistemas binarios, a los cuales está dedicada una gran parte de la carrera.

OBJETIVOS:

Los objetivos de las materias del área integradora son comunes y progresivos de año en año.

- Conocer los problemas del país y la región en los que la ingeniería química puede colaborar en su solución.
-

- Relacionar e integrar los conocimientos, que motivarán al alumno, dando significación al aprendizaje.
- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir - construir, controlar y optimizar.
- Remarcar en la aplicación misma, la necesidad de nuevos conocimientos para lograr la construcción de aprendizajes por aproximaciones sucesivas y profundizar las soluciones en el siguiente nivel.
- Construir los conceptos básicos y la metodología de la profesión.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

Introducción a la Ingeniería Química en el contexto del desarrollo histórico de la profesión.
Identificación de los problemas básicos.
Abordaje de la metodología del trabajo ingenieril.
Conocimiento de las áreas laborales del Ingeniero Químico.
Conocimiento de áreas laborales regionales con visitas e identificación de problemas.
Reconocimiento de materiales, equipos y procesos, de la necesidad del dibujo y de códigos de normalización.
Dibujo y presentación de informes.
Reconocimiento de la necesidad de las ciencias básicas del primer nivel de estudio y su integración con aplicaciones en el campo de la Ingeniería Química.

Contenidos analíticos

Unidad Temática 1:

Las mediciones experimentales en la Ingeniería Química. Magnitudes. Sistemas de unidades: SI, SIMELA y AES. Unidades fundamentales y derivadas. Múltiplos y submúltiplos. Cálculos y equivalencias. Factores de conversión de unidades. Notación científica. Cifras significativas. Reglas de redondeo. Consistencia dimensional en las ecuaciones.

Unidad Temática 2:

Concepto de materia y energía. Propiedades de las sustancias: intensivas y extensivas, físicas y químicas. Los sistemas materiales. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Métodos separativos, de fraccionamiento y las reacciones químicas. Las operaciones unitarias y los procesos químicos. Las sustancias puras y las soluciones. Sustancias simples y compuestas. Elementos químicos: clasificación, símbolos. Metales y no metales: principales características y diferencias. Composición centesimal de un sistema material.

Unidad Temática 3:

Nociones de teoría atómico - molecular. Composición y estructura atómica. La tabla periódica. Número atómico y número másico. Noción de átomo y molécula. La unidad de masa atómica.

Masa atómica y molecular relativa. Masa molar. Número de Avogadro. Concepto de mol. Volumen molar. Cálculos y equivalencias. Fórmulas químicas: concepto y determinación experimental de fórmulas mínimas y moleculares.

Unidad Temática 4:

El lenguaje de la Ingeniería Química. Números de oxidación: concepto y reglas de asignación. Combinaciones químicas inorgánicas: nomenclatura tradicional y moderna. Compuestos binarios: hidruros, óxidos, sales del tipo metal - no metal. Compuestos ternarios: hidróxidos, oxoácidos, oxosales e hidrosales ácidas. Compuestos cuaternarios: oxosales ácidas y básicas.

Unidad Temática 5:

La estequiometría en los cálculos de la Ingeniería Química. Reacciones y ecuaciones químicas: clasificación y balanceo. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Reactivo en exceso. Concepto de conversión. Pureza de reactivos y materias primas. Rendimiento de una reacción. Reacciones secundarias y subproductos: su rol en la producción.

Unidad Temática 6:

Las soluciones: clasificación. Soluto y solvente. Expresiones de la concentración: % m/m, % m/v, % v/v, molaridad, molalidad y fracción molar. Preparación y cálculo de soluciones. Dilución y mezcla de soluciones en sistemas binarios. Solubilidad: concepto. Soluciones saturadas, no saturadas y sobresaturadas. Curvas de solubilidad. Parte II: Introducción a la Ingeniería Química. Abordaje de la metodología del trabajo del ingeniero

Unidad Temática 7:

Conocimiento de las áreas laborales del Ingeniero Químico. Conocimiento de áreas laborales regionales. Introducción a la Química Orgánica. Industrias: química, petroquímica, de los alimentos, de pinturas, pigmentos, colorantes, agroquímicos, de los materiales (siderurgia, cemento, vidrio), farmacéutica, etc. Para cada industria se tendrá en cuenta localización geográfica, materias primas, insumos y productos, niveles de producción, diagrama de proceso y explicación del proceso principal, impacto ambiental, impacto económico, clase de mano de obra.

Unidad Temática 8:

Conocimientos de materiales, equipos y procesos. Las corrientes materiales. Las propiedades intensivas de los estados de agregación de la materia: temperatura, presión, densidad y composición. Las propiedades extensivas: caudal másico y molar, caudal volumétrico. Caudal global y por componente. Sus interrelaciones. Unidades SI, SIMELA y AES, y sus conversiones.

Unidad Temática 9:

Concepto de proceso químico. El dibujo en la presentación de la información. Necesidad de la normalización. Diagrama de proceso (Flow sheet). Clasificación de tipos de procesos: continuos, semicontinuos y batch. Concepto de estado estacionario. Diferencias con estado de equilibrio. Corrientes materiales: primarias, secundarias, de recirculación o reciclos, venteos y purgas.

Unidad Temática 10:

Balance de masa en sistemas binarios: globales y por componente. Aplicación del cálculo a operaciones sin reacción química y a procesos con reacción química, en estado estacionario. Naturaleza algebraica de las ecuaciones. Aplicación a equipos, conjunto de equipos, plantas y conjunto de plantas.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Tipo de actividad	**Carga horaria total en hs. reloj**	**Carga horaria total en hs. cátedra**
Teórica	34	46
Formación Práctica	38	50
Formación experimental	9	12
Resolución de problemas	29	38
Proyectos y diseño	0	0
Práctica supervisada	0	0

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Para desarrollar el programa el docente planificará el curso teniendo en cuenta que la materia contará con alumnos con distintos niveles de conocimiento. La composición de los cursos es heterogénea, pues está formada por alumnos que se dividen en dos grupos bien diferenciados. El primero formado por alumnos con conocimientos técnicos previos, y el segundo por aquellos que poseen estudios secundarios no técnicos. Para la homogeneización de los alumnos, el planteo de los temas debe resultar de igual interés para todos, con el fin de equilibrar los desniveles de conocimiento previo

Al ser las clases eminentemente teórico prácticas, la metodología de trabajo debe contemplar la introducción de los conceptos básicos de la Química y luego su aplicación en la resolución de problemas típicos de la Ingeniería. Estos problemas están ordenados en 7 series correspondientes a las unidades temáticas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 10. Debe destacarse continuamente la relevancia de las herramientas que proveen las ciencias básicas y su interrelación con las materias específicas de la carrera.

Para la resolución de los problemas debe estimularse el trabajo en grupos y el intercambio de ideas. La metodología de resolución de problemas deberá perseguir la adquisición de las siguientes habilidades:

- Formular preguntas específicas a partir de enunciados vagos,
- Diseñar estrategias de resolución,
- Realizar estimaciones de órdenes de magnitud de los resultados
- Poder volcar los datos y resultados en tablas y gráficos e interpretar correctamente a estos últimos.

Deberá propenderse a que los alumnos conozcan y se habitúen a acudir a las diversas fuentes de información disponible: libros de texto, páginas de Internet, normas, legislación, publicaciones periódicas, etcétera.

Para el aprendizaje de los temas comprendidos en la unidad 7 los alumnos deben redactar en grupo una monografía que considera, para cada industria particular, los siguientes puntos:

- Descripción de proceso: Diagrama de flujo
- Materias primas, insumos y productos.
- Localización geográfica.
- Impacto ambiental. Efluentes generados.
- Impacto económico en la región.
- Nivel de producción.
- Tipo de mano de obra.

Cada grupo debe seleccionar una industria y el docente coordina la elección con el fin de evitar la repetición de temas. La monografía, de extensión razonable, se expone oralmente a todo el curso en aproximadamente 30 minutos en una fecha estipulada. Cada una de las monografías se pone a disposición de todo el curso pues todos los temas abordados se evalúan en el examen final.

Durante el desarrollo del curso se llevan a cabo cuatro Trabajos prácticos de Laboratorio con las temáticas que se detallan:

T.P. Nº 1: Elementos y Normas de seguridad. Conocimiento de material de laboratorio. Operaciones básicas en el Laboratorio Químico.

T.P. Nº 2: Reacciones químicas de descomposición, de combinación y de desplazamiento. Variaciones continuas.

T.P. Nº 3: Soluciones. Preparación por disolución y por dilución. Determinación de curvas de solubilidad.

T.P. Nº 4: Medición de variables de estado. Determinación de la densidad de diferentes sustancias por distintos métodos.

Se debe enfatizar el trabajo seguro y ordenado en el laboratorio mediante una minuciosa e insistente exposición de las normas básicas vinculadas con esa metodología. Asimismo, debe inculcarse en los alumnos, la observación experimental cuidadosa y la discusión grupal de los resultados obtenidos. Se debe exigir una redacción concisa y clara de los Informes de Laboratorio poniendo especial énfasis en el tratamiento de los datos y en las discusiones de los resultados.

b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

Se incentiva en los alumnos la utilización de programas de computación como una herramienta de ingeniería más para lograr los objetivos propuestos. Por ello se les facilita las siguientes direcciones de Internet desde donde pueden obtener material de interés:

www.orbit.org/perlib periodic table of elements y http://periodic.lanl.gov/default.htm, tablas periódicas con información de propiedades de todos los elementos químicos.

www.PengSoft.com for Professional Engineers, conversor de unidades.

old.iupac.org/, página de la IUPAC.

www.abc.chemistry.bsu.by/current/fulltext.htm publicaciones en química de acceso libre.

www. biblioteca.mincyt.gov.ar: biblioteca virtual del Ministerio de Ciencia y Tecnología de nuestro país.

EVALUACIÓN

Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)

En la primera clase se dialogará con los alumnos para conocer qué tipo de educación formal tienen, su situación laboral en general, y si desempeñan tareas vinculadas con la especialidad. Se tomará un examen preparado por la cátedra para evaluar los conocimientos previos de los alumnos, con el solo fin de fijar las pautas mínimas pedidas por la cátedra.

Durante la cursada las instancias de evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos en la materia son, fundamentalmente, de cuatro tipos:

- Los interrogatorios escritos durante los trabajos prácticos de laboratorio que tienen como objetivo estimular una lectura previa profunda para que los alumnos realicen el trabajo experimental de manera racional y no siguiendo una mera receta. Esto es imprescindible para que los objetivos que persigue el trabajo práctico particular se alcancen.
- La presentación de informes escritos sobre los trabajos prácticos de laboratorio que tiene como propósitos, por un lado, estimular el trabajo y la discusión grupal y la adquisición de habilidad para redactar informes concisos y claros y, por el otro cerrar el proceso para alcanzar los objetivos perseguidos por el trabajo práctico en particular.
- La redacción y exposición del trabajo monográfico que tiene también como fines estimular el trabajo y la discusión grupal, la adquisición de habilidades de redacción técnica y de destreza para exponer oralmente de manera sintética y clara.
- Los exámenes parciales que, en número de dos, se llevan a cabo, uno a mediados de año y, el otro, casi al finalizar el período de cursada. Los alumnos disponen de dos recuperatorios por cada parcial.

Requisitos de promoción

Aprobar ambos parciales con nota mínima de 8(ocho) puntos y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente. Es posible recuperar uno de los dos

parciales. Se requiere además tener aprobados los informes e interrogatorios de los trabajos prácticos de laboratorio y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente.

Requisitos de regularidad
Si no se alcanzaron los requisitos de promoción se deben aprobar los exámenes parciales (o sus respectivos recuperatorios) con nota mínima de 6(seis), y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente. Los alumnos disponen de dos recuperatorios por cada parcial. Se requiere además tener aprobados los informes e interrogatorios de los trabajos prácticos de laboratorio y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente.

Requisitos de aprobación

Cumplidos los requisitos de regularidad se debe aprobar un examen final.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

A continuación, se especifican las asignaturas con las que Integración I se articula horizontalmente y los temas relacionados.
Ingeniería y Sociedad: Los ingenieros en la conformación de la Argentina contemporáneo. Conocimiento de las áreas laborales del Ingeniero Químico. Conocimiento de áreas laborales regionales
Química General: Sistemas materiales. Estructura de la materia. Soluciones. Introducción a la química inorgánica.
Concepto de materia y energía. Nociones de teoría atómico – molecular. La estequiometria en los cálculos de la Ingeniería Química. Las soluciones
En la tabla siguiente se especifican las asignaturas con las que Integración I se articula verticalmente y los temas relacionados.
Asignatura Temas Núcleos Temáticos (Integración I)
Integración II Balance de materia Conocimientos de materiales, equipos y procesos. Concepto de proceso químico. Balance de masa en sistemas de varios componentes.
Química Inorgánica Estructura atómica
Tipos de reacciones. Composición y estructura atómica. Reacciones y ecuaciones químicas: clasificación y balanceo. Cálculos estequiométricos.
El equipo docente participa de reuniones intercátedra convocadas por Departamento, a fin de generar acuerdos temáticos y de metodologías que faciliten la articulación horizontal y vertical entre las distintas asignaturas

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Unidad Temática	Duración en hs cátedra
1	9

2	**12**
3	**12**
4	**12**
5	**12**
6	**9**
7	**9**
8	**6**
9	**6**
10	**9**

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

R. Chang, (2020), *Química*. Ed. Mc Graw Hill, decimotercera edición.
R. Felder y R. Rousseau, (2005). *Principios elementales de los Procesos Químicos*. Limusa-Wiley, tercera edición.
Himmelblau, (6ª Ed., 1997). *Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química*. Ed.Prentice Hall.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

D.Jacobo y C.Pogues. *Régimen Legal de los Residuos Peligrosos*. (Ley 24051 y su decreto reglamentario). Ed. De Palma.
Whitten, Gayleight y Davies (2016) *Química*. Ed. Mc Graw Hill. décima edición.