



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de Tecnología y Servicios Industriales 1

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR Tecnología y Servicios Industriales 1

2. CRÉDITOS
10 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

En esta unidad curricular se presentan los servicios industriales enfocados desde un punto de vista eminentemente práctico, sin la pérdida por ello del rigor de las teorías que rigen los fenómenos involucrados. La unidad cumple con un objetivo integrador, utilizando los conocimientos que se adquieren en otras asignaturas de la carrera de Ing. Quím. (Quím. Inorgánica, Quím. Analítica, Físicoquímica, Termodinámica Aplicada, Fluidodinámica, Transporte de Calor y Masa) aplicándolas a la comprensión de los fenómenos involucrados en los servicios industriales. Se espera que el estudiante al aprobar la unidad curricular:

- Adquiera una visión de las actividades, prioridades y problemáticas que debe enfrentar un profesional de la ingeniería química.
- Incorpore conceptos y modalidades, realistas y racionales, para asumir los diversos roles que se podrán afrontar en la industria de procesos: operario de planta, encargado, gerente o jefe de planta, jefe de Control de Calidad, asesor externo, etc.
- Pueda resolver situaciones problemáticas, incluyendo diseño, mantenimiento y control, relacionados con servicios industriales comunes a todas las industrias de procesamiento. En esta unidad se tratan los servicios de agua, aire y vapor.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La unidad se dicta en la modalidad de 3 clases semanales de 2 h cada una, donde se intercalan clases expositivas y de resolución de problemas. Se incluye una actividad de laboratorio, la cual será representativa de una actividad de control rutinario en la industria. Se realizarán visitas guiadas a plantas industriales de manera que el estudiante se familiarice con personal, equipamiento y actividades.

Horas presenciales

Clases teóricas: 6 horas/semana * 15 semanas 90 horas
Visitas a industrias (2) 6 horas
Laboratorio 4 horas

Horas estimadas de preparación

Estudio de temas presentados y resolución de ejercicios 50 horas
(en promedio 3,3 h/sem)

Total estimado 150 horas

5. TEMARIO

1. Objetivo de la asignatura. Definición y alcance. Carácter integrador con otras asignaturas de la carrera. Rol del ingeniero químico en la industria. Aspectos de seguridad.
2. Aire comprimido. Requerimientos. Elementos de circuitos. Control.
3. Agua para la industria. Fuentes y usos del agua. Requerimientos: potable, industria, generación de vapor, enfriamiento. Tratamientos de agua: físicos, químicos. Agua para generadores: requerimientos, tratamiento interno, control. Agua de enfriamiento: tratamiento interno control. Deterioro de materiales.
4. Generación de vapor. Campo de utilización. Equipamiento, fabricación, normativa, reglamentos. Materiales. Generador como intercambio de calor, lado frío (agua) y lado caliente (combustión). Combustibles, análisis estequiométrico y energético de la combustión. Balance térmico del generador de vapor. Fuentes de energía, balance energético en Uruguay.

6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

Tema	Básica	Complementaria
Aire comprimido	(1)	
Agua para la industria	(2)	(4)
Generación de vapor	(3)	(5) (6)

6.1 Básica

1. Manual del Aire Comprimido 8ª edición, Atlas Copco Airpower Bélgica 2015
2. The Nalco Water Handbook, Nalco Company Daniel J. Flynn Ed. Third Ed. McGraw Hill 2009 (3)
3. Steam It's Generation and Use, Babcock and Wilcox, Edited by J.B. Kitto and S.C. Stultz, 41 Ed. 2005 (4)

6.2 Complementaria

4. MWH's Water Treatment: Principles and Design, Third Ed., John C. Crittenden, R. Rhodes Trussell, David W. Hand, Kerry J. Howe and George Tchobanoglous Eds., John Wiley & Sons, Inc. 2012 (3)
5. Port, Robert D., The Nalco guide to boiler failure analysis, The Nalco Chemical Company; authored by Robert D. Port, Harvey M. Herro (3)
6. Eficiência Energética no Uso de Vapor. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2005 (4)

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: balances de masa y energía, termodinámica, fluidodinámica, transferencia de calor y masa

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: química inorgánica, química analítica, electroquímica.

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Química

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	Presentación del curso (2). Seguridad (2). Deterioro de materiales (2)
Semana 2	Deterioro de materiales (4) Aire comprimido (2)
Semana 3	Aire comprimido (2) Aguas naturales (4)
Semana 4	Aguas naturales (2) Coagulación / Clarificación (4)
Semana 5	Filtración (2) Desinfección (4)
Semana 6	Torres de enfriamiento (6)
Semana 7	Membranas (2) Intercambio iónico (4)
Semana 8	Desgasificación (2) Tratamiento interno generadores de vapor (4)
Semana 9	Parcial
Semana 10	Tratamiento interno generadores de vapor (3) líneas de vapor/condensado (3)
Semana 11	Matriz energética (2) Combustibles y combustión (4)
Semana 12	Combustibles y combustión (4) Calderas (2)
Semana 13	Calderas (6)
Semana 14	Calderas (6)
Semana 15	

Entre paréntesis se indican las horas estimadas.

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se realizará una actividad experimental de asistencia obligatoria (sin nota).

Se tomarán 2 pruebas parciales escritas de 50 puntos cada una.

Si el puntaje total (P) obtenido en las dos pruebas parciales es:

- $P < 25$: el estudiante pierde el curso y debe recurrir (corresponde a notas 1 y 2)
- $25 \leq P < 39$: el estudiante está habilitado a rendir el examen de la unidad curricular en los dos períodos habilitados (julio y febrero) mientras la ganancia de curso sea válida. Esta franja de puntaje no lo habilita a cursar "Tecnología y Servicios Industriales 2" (corresponde a nota 3).
- $40 \leq P < 59$: el estudiante está habilitado a rendir el examen de la unidad curricular en los períodos habilitados (julio y febrero) mientras la ganancia de curso sea válida. Esta franja de puntaje lo habilita a cursar "Tecnología y Servicios Industriales 2" (corresponde a notas 4 a 5).

- $P \geq 60$: El estudiante exonera la unidad curricular (corresponde a notas 6 a 12). La ganancia del curso tendrá una validez de 8 meses. La aprobación de la actividad experimental mantiene su validez si el estudiante tuviera que recurrir la asignatura.

De las inasistencias:

- 1) En caso de inasistencia a un parcial, el estudiante que presente certificado médico expedido por la D.U.S. (División Universitaria de la Salud), podrá realizar la instancia de examen para aprobar la unidad curricular. Para acceder a esta instancia de examen en estas condiciones, el estudiante deberá poseer una calificación mínima de 12 puntos en el control restante. La inasistencia a los dos parciales del curso (justificada o no) implica la pérdida del mismo.
- 2) La inasistencia a las instancias de examen no puede ser recuperada. En caso de no haber aprobado alguna de las instancias de examen, o no haber asistido a las mismas, se reprueba la unidad curricular.

A4) CALIDAD DE LIBRE

No se admite calidad de libre

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos: no

Cupos máximos: no

Nota:

Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*

ANEXO B para la carrera INGENIERÍA QUÍMICA**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Actividades Integradoras de Ingeniería Química.

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIASCurso

Curso de Físicoquímica 104

Curso de Fluidodinámica

Curso de Transferencia de Calor y Masa 1

Examen de Físicoquímica 103

Examen de Probabilidad y Estadística (o Matemática 05)

Examen de Química Analítica 1

Examen de Química Analítica 2

Examen de Química Inorgánica Teórico (+curso de laboratorio)

Examen de Termodinámica Aplicada

Examen de Fenómenos de Transporte en Ingeniería de Procesos

Examen

Curso de Tecnología y Servicios Industriales 1 (Nota ≥ 3)

Examen de Transferencia de Calor y Masa 1

Examen de Fluidodinámica