

PROGRAMA de Servicios y Operaciones de Planta

Carrera/s: Tecnicatura Universitaria en Química

Asignatura: Servicios y Operaciones de Planta

Núcleo al que pertenece: Química

Profesor: Mariano Venturini y Paula Bucci

Prerrequisitos: Técnicas analíticas separativas y Taller de física aplicada

Objetivos:

La asignatura pretende presentar al alumno el amplísimo espectro de los servicios y operaciones de planta en la industria química. Se realizará estudios de los desempeños industriales, centrándose en las principales operaciones de proceso:

- Conocer los principios básicos de funcionamiento de maquinarias de vapor, combustión y frigoríficas. Incluyendo sus ciclos teóricos.
- Comprender los distintos procesos e instalaciones en los que tiene lugar el aire y el agua, y sus tratamientos.
- Métodos de cálculo y diseño de operaciones como adsorción-desorción, destilación, filtración operaciones, lixiviación y metodologías unitarias con sólidos.

Contenidos mínimos:

Nociones básicas de termodinámica, Maquinas térmicas, eficiencia, tirajes, equipos e instalaciones para la provisión de: vapor, agua, gases, depuración de agua y aire, vacío y combustibles. Bombas. Combustibles y energía eléctrica. Reducción de tamaño, transporte. Extracción de metales, separación y purificación.

Carga horaria semanal: 4 horas

Programa analítico:

Unidad 1. Principios de Termodinámica. Primera y Segunda Ley. Espontaneidad. Energía libre de Gibbs. Concepto de calor y trabajo, Procesos adiabáticos e isotérmicos. Relación entre entalpía y entropía, cambios de estado.

Unidad 2. Maquinas Térmicas y frigoríficas. Ciclo de Carnot, ciclo inverso, Maquinas refrigerantes, torres de enfriamiento, tipos de tiros. Calderas: Clasificación., fluidos térmicos, válvulas de control, cálculos de Combustión: combustibles: Gas, Fuel Oil, carbón.

Unidad 3. Calderas: descripción, clasificación y adopción. Mantenimiento e inspección; Aguas de alimentación y de enfriamiento . Pérdidas y rendimientos. Rendimiento total de la caldera. Tiraje natural, forzado, inducido y equilibrado. Selección de ventiladores. Equipos auxiliares: sobrecalentadores y saturadores de vapor. Recuperadores de calor: economizadores y calentadores de aire.

Unidad 4. Agua de procesos Fuentes de agua. Eliminación de impurezas. Coagulación-decantación: Bombas. sustancias coagulantes y floculadoras. Filtración. Cloración. Neutralización. Eliminación de hierro, manganeso y sílice. Intercambio iónico. Ablandamiento y desmineralización. Aguas incrustantes y corrosivas Tratamiento de efluentes, aguas residuales: tratamiento primario, secundario y terciario

Unidad 5. Aire: Compresores y Vacío: uso industrial. Evacuación de un recipiente. Componentes de un sistema de vacío: bombas previas, intermedias y de alto vacío. Equipos auxiliares. Aire comprimido: uso industrial. Compresores. Potencia efectiva. Rendimientos.

Unidad 6: Instalaciones y normativas en sanidad y de bioseguridad. Descarte de residuos peligrosos, seguridad, incendios, y otros asuntos relevantes a la seguridad.

Unidad 8. Reducción de Tamaño. Molienda y tamizado. Separación gravimétrica. Mezclado, Picado, Homogenización. Agitación y mezcla de sólidos. Mecanismos de separación. Herramientas de cálculo. Equipos y accesorios.

Unidad 9: Lixiviación Destilación por arrastre de vapor; destilación azeotrópica: Arrastre por aire y vapor. Descripción, fundamentos, Aplicaciones

Unidad 10. Filtración y Centrifugación. Teoría de la filtración. Resistencia de la torta y el medio de filtración. Filtración a presión constante, velocidad constante. Equipos de Filtración, centrifugas, cálculos y características. Principios y Características de diseño. Aplicaciones generales

Unidad 11. Energía y electricidad: materiales eléctricos, circuitos eléctricos, conceptos generales de corriente, voltaje y resistencia. Energías: fuentes primarias y secundarias. Renovables. Mercado eléctrico y eficiencia.

Bibliografía obligatoria:

- Manual del Ingeniero Químico F.Perry
- Operaciones Básicas de la Ingeniería Química, Mc Cabe Smith y Harriot.

Bibliografía de consulta:

Principios De Refrigeración Roy J Dossat

- Guía Básica de calderas industriales eficientes. Comuna de Madrid
- Operaciones unitarias en ingeniería química. Cuarta edición. Warren L. McCabe. North Carolina State University. Julian C. Smith. Cornell University.
- Handbook of Separation Process Technology” Rousseau, R.W. John Wiley & Sons, 1987.

Organización de las clases:

El curso se desarrollará a través de una metodología expositiva – participativa con apoyo bibliográfico, actividades teórico-prácticas con uso de guías y asistencia virtual con uso optativo de recursos

- Las actividades teóricas incluirán el desarrollo en el pizarrón de los conceptos teóricos propuestos en los contenidos y la discusión - resolución de ejercicios y problemas alusivos a los mismos.
- Las actividades prácticas incluirán la discusión - resolución conjunta entre docentes y alumnos, con instancias de trabajo en grupo, de ejercicios y problemas en base a las guías teórico – prácticas propuestas y bibliografía sugerida.
- Los contenidos serán desarrollados atendiendo en cada caso a los conocimientos previos con los que cuentan los alumnos, las relaciones que pueden establecerse entre esos contenidos previos y los que se desarrollarán, y las conexiones que se puedan mencionar con temáticas específicas del área de la programación.
- A través de la lista de la materia y grupo virtual, los estudiantes podrán plantear preguntas relativas a la materia, réplicas y contrarréplicas a todos los miembros. Se generarán respuestas individuales o grupales y tanto docente a cargo como instructor supervisarán los intercambios entre los miembros del grupo en forma asincrónica, procurando la participación e interacción entre los alumnos.
- Para la construcción del conocimiento de algunos de los contenidos mencionados, la vinculación de diversos registros (sobre todo el gráfico) y la formulación y validación algebraica, se podrán utilizar: calculadora científica, calculadora gráfica y ordenador, para el cual se sugiere como programa base el software libre e interactivo Geogebra, software de geometría dinámica, es básicamente un procesador geométrico y un procesador algebraico, es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo, con la posible incursión por la oferta wiki de la comunidad internacional de usuarios.

Detalle de Actividades Prácticas:

Trabajo Práctico 01: Uso de Bombas

Objetivos:

- a) Obtener la curva característica de una bomba centrífuga (H_m vs. Q).
- b) Comprobar la relación $H_m - Q$ de dos bombas centrífugas funcionando en serie y en paralelo.

c) Observar la cavitación de una bomba centrífuga cuando se eleva la temperatura del fluido y/o la altura de succión.

Actividades:

Se empleará una instalación experimental que consiste esencialmente de dos bombas centrífugas conectadas mediante tuberías y válvulas a un tanque de almacenamiento. La apertura y cierre de las válvulas correspondientes permite que las bombas operen independientemente una u otra; o bien, que ambas funcionen en serie o en paralelo.

Mediante una válvula de asiento instalada en el punto de descarga es posible regular el caudal que será medido usando un flotámetro.

Entre los puntos de succión y de descarga del sistema de bombas, es posible determinar la diferencia de presión mediante un manómetro.

Calculo de los valores de H_m y Q con los datos experimentales obtenidos

Elaboración de un informe de laboratorio

Trabajo Práctico 02: Tamizado

Objetivos:

a- Familiarizarse con las operaciones de molienda y tamizado mediante la observación del molino y juegos de tamices.

b- Estimar la distribución de tamaños de partículas a partir de un análisis de tamizado.

c- Calcular la homogeneidad de las mezclas resultantes de una reducción de tamaño para diferentes cargas y tiempos de operación.

d- Calcular el área específica y el número de partículas para las diferentes cargas y tiempos de operación.

e- Comparar los resultados para un mismo tiempo y diferentes cargas, así como para una misma carga y distintos tiempos de molienda.

Actividades:

Mediante diferentes mediciones experimentales se propone comparar el peso de la muestra al inicio con la suma de los pesos retenidos en cada uno de los tamices. De esta manera se puede determinar si existen variaciones grandes o pérdidas de la muestra. Comparar los pesos de cada tamiz con el peso total de la muestra y calcular el porcentaje total retenido en cada punto.

Presentar y analizar los datos experimentales obtenidos representando gráficamente en la elaboración de un informe.

Trabajo Práctico 03: Aguas de procesos

Objetivos:

Determinación de los diferentes parámetros de diferentes tipos de aguas de procesos mediante métodos cuantitativos y cualitativos

Actividades:

Distinguir y caracterizar diferentes tipos de aguas de procesos

Poner a punto las técnicas de medición cuantitativas y cualitativas mediante la preparación de los reactivos necesarios

En grupo medir los diferentes parámetros que indiquen problemas de transferencia y contaminación en los diferentes cuerpos de agua

Elaboración de un informe de laboratorio

Modalidad de evaluación:

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios de la Universidad Nacional de Quilmes (Res. CS 201/18, artículos 9° al 16°).

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Los/as alumnos/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador en las instancias que la UNQ destine para tal fin.

ARTÍCULO 9°: Las asignaturas podrán ser aprobadas mediante un régimen regular, mediante exámenes libres o por equivalencias.

Las instancias de evaluación parcial serán al menos 2 (dos) en cada asignatura y tendrán carácter obligatorio. Cada asignatura deberá incorporar al menos una instancia de recuperación.

El/la docente a cargo de la asignatura calificará y completará el acta correspondiente, consignando si el/la estudiante se encuentra:

- a) Aprobado (de 4 a 10 puntos)
- b) Reprobado (de 1 a 3 puntos)
- c) Ausente d) Pendiente de Aprobación (solo para la modalidad presencial).

Dicho sistema de calificación será aplicado para las asignaturas de la modalidad presencial y para las cursadas y los exámenes finales de las asignaturas de la modalidad virtual (con excepción de la categoría indicada en el punto d).

Se considerará Ausente a aquel estudiante que no se haya presentado/a a la/s instancia/s de evaluación pautada/s en el programa de la asignatura. Los ausentes a exámenes finales de la modalidad virtual no se contabilizan a los efectos de la regularidad.

ARTICULO 11°: En el caso de las asignaturas correspondientes a carreras de modalidad presencial se requerirá:

- a. Una asistencia no inferior al 75% (setenta y cinco por ciento) en las clases presenciales y la obtención de un promedio mínimo de 7 (siete) puntos en las instancias parciales de evaluación y un mínimo de 6 (seis) puntos en cada una de ellas; o,
- b. Una asistencia no inferior al 75% (setenta y cinco por ciento) en las clases presenciales y la obtención de un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada instancia parcial de evaluación; y
 - b.1. La obtención de un mínimo de 4 (cuatro) puntos en un examen integrador, que se tomará dentro de los plazos del curso y transcurrido un plazo de -al

menos- 1 (una) semana desde la última instancia parcial de evaluación o de recuperación; o

b.2. En caso de no aprobarse o no rendirse el examen integrador en la instancia de la cursada, se considerará la asignatura como pendiente de aprobación (PA) y el/la estudiante deberá obtener un mínimo de 4 (cuatro) puntos en un examen integrador organizado una vez finalizado el dictado del curso. El calendario académico anual establecerá la administración de 2 (dos) instancias de exámenes integradores antes del cierre de actas del siguiente cuatrimestre. Los/las estudiantes, deberán inscribirse previamente a dichas instancias. La Unidad Académica respectiva designará a un/a profesor/a del área, quien integrará con el/la profesor/a a cargo del curso, la/s mesa/s evaluadora/s del/los examen/es integrador/es indicado/s en este punto.

ARTÍCULO 12°: Los/las estudiantes podrán rendir asignaturas en carácter de libre hasta un máximo equivalente al 35% (treinta y cinco por ciento) del total de asignaturas establecido en el plan de estudios de la carrera. Para ello deberán inscribirse para rendir en las mesas de exámenes libres, en conformidad con el programa aprobado por la Unidad Académica correspondiente. Dicho programa especificará los contenidos temáticos, la bibliografía obligatoria y de consulta y las características de dicho examen.

ARTÍCULO 13°: Los/las estudiantes no podrán rendir una asignatura en carácter de libre si se encuentran cursando dicha asignatura. Las asignaturas de la modalidad virtual, no podrán rendirse en carácter de libre mientras el/la estudiante la esté cursando o esté vigente la respectiva cursada.

ARTÍCULO 14°: Para los exámenes libres las Unidades Académicas establecerán la constitución, fecha y hora de reunión del tribunal examinador de acuerdo con las pautas que fije el calendario académico. El tribunal examinador deberá estar integrado por al menos 3 (tres) docentes del/las área/s correspondiente/s. Estas mesas se constituirán únicamente en la sede Bernal de la Universidad Nacional de Quilmes.

ARTÍCULO 15°: Para rendir examen libre, los/las estudiantes deberán presentar su Documento Nacional de Identidad o Pasaporte el que será requerido por el tribunal examinador al inicio del examen. A su finalización, el referido tribunal consignará la calificación y labrará la/s acta/s correspondiente/s.

ARTÍCULO 16°: Los/las estudiantes de la modalidad presencial que quieran rendir examen libre de las 2 (dos) últimas asignaturas de su carrera, tendrán derecho a que se constituyan mesas especiales fuera de las fechas previstas en el calendario académico.

Cronograma tentativo

Semana	Tema/unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab.	Otros Especificar	
1	Principios de termodinámica	X	X			
2	Principio de Carnot – Maquinas refrigerantes-Torres de enfriamiento	X	X			
3	Calderas – Máquinas de Vapor	X	X			
4	Agua de Proceso y Tratamiento de efluentes	X	X			
5	Aire y Compresores. Gases	X	X			
6	Instalaciones de laboratorio y Bioseguridad	X	X			
7	Clase de repaso unidad 1-5	X	X			
8	Primer Parcial				X	
9	Reducción de Tamaño – Molienda y tamizado	X	X			
10	Lixiviación – Extracción de metales	X	X			
11	Filtración y centrifugación	X	X			
12	Transporte de sólidos	X	X			
13	Energía, electricidad	X	X			
14	Clase de repaso unidades 6-10	X	X			
15	Segundo Parcial				x	
16	Integrador.				x	
17						
18						