Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2014)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingenieria de Procesos
Area: Procesos Físicos

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Balances de Materia y Energía	Ing. Química	Ord.C.D.02 4/12	2014	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ROVERES, ELLEN MAGDALENA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
AUBERT, MONICA SILVIA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
ALANIZ, GABRIELA ISABEL	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
4 Hs	Hs	Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
12/03/2014	19/06/2014	15	75

IV - Fundamentación

El tratamiento de las operaciones químicas y físicas básicas de la ingeniería química se fundamenta en un cierto número de leyes o principios. Estas leyes o principios son sencillos en forma y enunciado pero su aplicación a situaciones prácticas concretas no siempre resulta fácil, requiriéndose entrenamiento para hacerlo con éxito.
En este curso se aplicarán las leyes de conservación de la materia y la energía en la resolución de problemas de ingeniería química.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo general del curso es presentar enfoques sistemáticos para la resolución manual y mediante computadora de problemas de balance de materia y energía.
Se espera que los alumnos adquieran:
1- Comprensión de los principios de conservación de la materia y la energía y de sus expresiones matemáticas para aplicarlas a sistemas particulares.
2- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de balances de materia y energía que se presentan en las industrias de procesos; esto es:
2.a- Habilidad para representar esquemáticamente, e interpretar diagramas de flujo para realizar balances de materia y de

energía.

2.b- Habilidad para aplicar los conocimientos de la matemática, química, y ciencias de la ingeniería a la solución de los problemas de balance.

2.c- Habilidad para obtener y seleccionar la información necesaria para la resolución de los problemas, a partir de diversas fuentes de datos.

2.d- Habilidad para seleccionar criteriosamente las herramientas de cálculo para la solución de los problemas.

3- Habilidad para realizar el análisis crítico de los resultados obtenidos.

4- Habilidad para comunicarse eficazmente.

5- Habilidad para trabajar en equipo.

VI - Contenidos

INTRODUCCIÓN: Importancia de los Cálculos de Balance de Materia y Energía en la Ingeniería Química.

- El ingeniero químico: su campo profesional, competencias profesionales.
- El concepto de balance.
- El papel de los cálculos de balance de materia y energía en la ingeniería química
-Resolución de problemas en ingeniería química.
-Herramientas computacionales para la resolución de problemas.

UNIDAD I: Procesos y Variables de procesos

- Procesos: Procesos Físicos, Químicos y Bioprocesos.
- Revisión de: Dimensiones. Unidades. Homogeneidad dimensional.
- Variables de procesos (Definición, unidades comúnmente empleadas, instrumentos usuales de medición): Masa y volumen. Caudales másico y volumétrico. Composición química. Presión. Temperatura.
- Propiedades físicas: Cálculo y predicción, fuentes de datos. Densidad y volumen específico. (Revisión de ecuaciones de estado)
- Representación y análisis de datos de procesos.

UNIDAD II: Balances de materia

- El principio general de conservación de la materia
- Ecuación general de balance de materia
- Clasificación de procesos
- Balance para componentes.
- Análisis de grados de libertad
- Diagrama de flujo. Nomenclatura
- Procedimiento general para cálculos de balances
- Balances en base seca
- Balances en estado estacionario sobre unidades múltiples, en procesos si reacción química.
- Corrientes de by pass, recirculación y purga.
- Balances en estado no estacionario para procesos no reactivos: condiciones límites, validez de las ecuaciones.

UNIDAD III: -Balances de energía en procesos sin reacción química

- Revisión de conceptos: energía- formas de la energía
- El principio de conservación de la energía
- Ecuación general de balance de energía
- Clasificación de procesos
- Revisión de: Cálculo, correlación y estimación de propiedades termodinámicas
- Balances sobre procesos en estado estacionario y no estacionario, sin y con cambio de fase.

UNIDAD IV: Balances simultáneos de materia y energía en procesos sin reacción química.

- Balances combinados de materia y energía
- Balances combinados de materia y energía para el equilibrio entre fases
- Resolución simultánea de los balances de materia y energía en procesos sin reacción química.

UNIDAD V: Balances de materia y energía en procesos reactivos

- Revisión de conceptos básicos: estequiometría, cinética, reactivos limitante y en exceso, oxígeno y aire teórico, grado de avance y conversión.
- Balances de masa sobre sistemas en estado estacionario y no estacionario.
- Balances de masa y energía en estado estacionario.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

La modalidad de dictado del curso es teórico-práctica.
Durante su desarrollo los alumnos realizarán trabajos prácticos de resolución de situaciones problemáticas relacionadas con los temas detallados en los contenidos.
Las Guías de Trabajos Prácticos de aula incluirán cuestiones y problemas de resolución obligatoria, y propuesta.
Los trabajos de aula se desarrollarán con apoyo de un aula virtual y herramientas computacionales (software Mathcad y Planillas de Cálculo)
A principios del cuatrimestre se conformarán grupos de alumnos (de 3 ó 4 integrantes cada uno), y durante el cursado se les asignará actividades para ser desarrolladas en forma grupal.
Se efectuará una visita a una Planta Industrial y, a partir de la información recogida,los alumnos elaborarán el diagrama de flujo y plantearan los balances de materia y/o energía correspondientes
Se efectuará una visita al laboratorio de metrología del INTI San Luis donde los alumnos participarán de charlas técnicas brindadas por su personal
Se realizarán trabajos prácticos a escala laboratorio, como mínimo sobre los temas:
- Densidades de sustancias puras y soluciones (Predicción y determinación experimental mediante diversos instrumentos de medición)
- Densidad aparente de sólidos granulares (comprobación experimental de la influencia del tamaño de grano)
- Balance de materia, en estado estacionario y no estacionario. (Comprobación experimental)
- Balance de energía en estado no estacionario. (Comprobación experimental)

El último trabajo práctico será diseñado por cada grupo de alumnos y llevado a cabo en un equipo experimental propuesto y armado por ellos.
-A excepción de un porcentaje de los trabajos prácticos de aula, todas las demás actividades son de carácter obligatorio.

VIII - Regimen de Aprobación

A- REGIMEN DE PROMOCION SIN EXAMEN FINAL
Podrán cursar por este régimen aquellos alumnos que hayan aprobados las asignaturas correlativas hasta la fecha determinada por el calendario académico, y figuren en condición de promocional en el sistema de alumnos.

Condiciones para Promocionar la Asignatura:
- Asistencia a un mínimo del 80% de las clases teórico-prácticas, y aprobación de todas las actividades que se establezcan como obligatorias (la aprobación incluye la presentación de la tarea en los plazos y con la modalidad establecidos).
- Asistencia y aprobación del informe del 100% de los trabajos prácticos que se realicen (laboratorio, visita a planta industrial y producción en Planta Piloto). Para su aprobación es necesaria la presentación en la modalidad y en los plazos que se establezcan.
- Aprobación de una instancia evaluatoria sobre los contenidos de la Unidad I
- Aprobación de dos(2) evaluaciones parciales, en primera instancia o en un único recuperatorio por cada una de ellas. (Los alumnos que trabajan y las alumnas madres podrán tener un examen recuperatorio más, de acuerdo con lo normado por la UNSL)
- Aprobación de tres (3) coloquios sobre conceptos teóricos de la asignatura. Estos coloquios no tienen recuperación.
- Aprobación de la solución dada a una situación problemática de carácter integrador que se realizará en la semana posterior a la finalización del curso.

En cada instancia de evaluación la calificación mínima obtenida debe ser de 7 (siete) puntos (Ordenanza C.S. 13/03). La nota final en el curso será el resultado de promediar las notas obtenidas en los coloquios y la instancia integradora

Las evaluaciones parciales serán de carácter teórico-práctico e incluirán los temas desarrollados hasta una semana antes de llevarse a cabo las mismas. Las evaluaciones de recuperación se tomarán una semana después del parcial.

B- REGIMEN DE PROMOCION CON EXAMEN FINAL
Condiciones para alcanzar la Regularidad
- Asistencia a un mínimo del 80% de las clases teórico-prácticas, y aprobación de todas las actividades que se establezcan como obligatorias (la aprobación incluye la presentación de la tarea en los plazos establecidos).
- Asistencia y aprobación del informe del 100% de los trabajos prácticos que se realicen (laboratorio, visita a planta industrial y producción en Planta Piloto). Para su aprobación es necesaria la presentación en los plazos que se fijen.
- Aprobación de dos (2) evaluaciones parciales, en primera instancia o en su recuperatorio, correspondiendo una recuperación por parcial y una segunda recuperación de sólo uno de los parciales. (Los alumnos que trabajan y las alumnas madres podrán tener un examen recuperatorio más, de acuerdo con lo normado por la UNSL).

Fecha tentativa de la Primera evaluación Parcial: 7 de mayo
Fecha tentativa de la Segunda Evaluación parcial: 13 de Junio

Condiciones para Aprobar el curso:
El examen final del curso consta de dos instancias:
- Aprobación de la solución dada a una situación problemática de carácter integrador.
- Aprobación de un coloquio sobre contenidos teóricos y criterios utilizados para la resolución de problemas. El alumno dispondrá de un plazo máximo de 20 min. para desarrollar una síntesis de elaboración personal sobre los temas “balance de masa” o “balance de energía” (según sorteo) y luego será interrogado acerca de diversos temas del programa, a efectos de evaluar el aprendizaje logrado por el alumno a lo largo de todo el curso.

La nota final resultará del promedio de las obtenidas en estas dos instancias. La no aprobación de cualquiera de estas actividades resultará en la no aprobación del curso.

C-REGIMEN DE APROBACION PARA ALUMNOS LIBRES
Condiciones para aprobar el curso:
- Alumno que cursó la asignatura durante el año anterior último cuatrimestre y quedó libre por parciales, habiendo aprobado todas las instancias de trabajos prácticos de laboratorio y/o planta piloto:
El examen tendrá las mismas características que para los alumnos regulares, pero como condición para acceder al mismo, el alumno deberá aprobar previamente un examen escrito teórico-práctico, de carácter eliminatorio sobre conceptos fundamentales del curso. Superada esta instancia la evaluación tendrá las mismas características que para los alumnos regulares.

- Alumno que no cursó la asignatura:
El examen final consta de distintas instancias, todas de ellas deben ser aprobadas:
- Un examen escrito teórico-práctico, de carácter eliminatorio en el que se abordarán conceptos fundamentales.
- Planteo y resolución de los balances de materia y energía para un proceso productivo que se le asignará. El alumno dispondrá de un plazo de 24 hs. para entregar el trabajo.
- Un examen de las mismas características que el de los alumnos regulares.
- Ejecución de uno de los prácticos de laboratorio, determinado por sorteo, y realizar el correspondiente informe.

IX - Bibliografía Básica

[1] - PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS- Richard M. Felder- Ronald W. Rousseau.- Addison-Wesley Iberoamericana. 3ra. Edición, 2008 (2da. Edición, 1999)
[2] – BASIC PRINCIPLES AND CALCULATIONS IN CHEMICAL ENGINEERING David M. Himmelblau/James Briggs - Prentice-Hall. 7ma Ed. (2004)- 6ta. Edición en Castellano (1997).http://www.pearsonhighered.com/educator/product/Basic-Principles-and-Calculations-in-Chemical-Engineering/9780131406346.page
[3] -ELEMENTOS DE INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS. (CAPÍTULO 8)- Fogler, H. Scout- Pearson Educación de México 4ta. Edición, 2008
[4] - CHEMICAL ENGINEERING HANDBOOK- John. Perry- Ediciones 6 y 8 (2008) Editorial Mc. Graw Hill Co. Soporte papel- Edición 7. Soporte digital
[5] - MANUAL DE DATOS PARA INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS- Hayes, George. Ed. Acribia, 1992

X - Bibliografia Complementaria

[1] - PROBLEMAS DE BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA - Antonio Valiente Barderas -Ed. Limusa, 2005
[2] - COMO SE ESCRIBE UN INFORME DE LABORATORIO. Ernesto Martinez, EUDEBA, 2004
[3] - PROPIEDADES FISICAS DE LOS ALIMENTOS Y DE LOS SISTEMAS DE PROCESADO. Lewis, M.J. 01 ed, 1993
[4] CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. Versión digital. Disponible en Internet en http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas_alimentos_cuerpo.asp
[5] -INTRODUCCION AL CALCULO DE LOS PROCESOS TECNOLOGICOS DE LOS ALIMENTOS. Lomas, Esteban. Ed. Acribia, 2002
[6] -PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE LOS BIOPROCESOS- Doran, Pauline M. 1era. ed., 1998
[7] INGENIERÍA QUÍMICA- Tomo 1: Conceptos Generales-E. Costa Novella y Cols.-Editorial Alhambra Universidad, 1983

XI - Resumen de Objetivos

El objetivo general del curso es presentar enfoques sistemáticos para la resolución manual y mediante computadora de problemas de balance de materia y energía.

Se espera que los alumnos adquieran:
1- Comprensión de los principios de conservación de la materia y la energía y de sus expresiones matemáticas para aplicarlas a sistemas particulares.
2- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de balances de materia y energía que se presentan en las industrias de proceso.
3- Habilidad para realizar el análisis crítico de los resultados obtenidos.
4- Habilidad para comunicarse eficazmente.
5- Habilidad para trabajar en equipo.

XII - Resumen del Programa

INTRODUCCIÓN: Importancia de los Cálculos de Balance de Materia y Energía en la Ingeniería Química.

UNIDAD I: Procesos y Variables de procesos

UNIDAD II: Balances de materia sin reacción química

UNIDAD III: Balances de energía sin reacción química

UNIDAD IV: Balances simultáneos de materia y energía en procesos sin reacción química

UNIDAD V: Balances de materia y energía en procesos reactivos

XIII - Imprevistos

En caso de imprevistos se reducirá la cantidad de problemas de resolución obligatoria por cada unidad del programa.

XIV - Otros