



Sílabo del curso Operaciones y Procesos en la Ingeniería Ambiental

Marzo - Julio 2019

VI Ciclo

Arauco Livia, Mayra

I. Datos generales del curso

Nombre del curso:	Operaciones y Procesos en la Ingeniería Ambiental		
Prerrequisito:	Química II Diseño de Ingeniería	Código:	07940
Precedente:	No tiene	Semestre:	2019-1
Créditos:	4	Ciclo:	VI
Horas semanales:	5 horas	Modalidad del curso:	Presencial
Carrera(s)	Obligatorio Ingeniería en Gestión Ambiental	Coordinador del curso:	Mayra Arauco Livia marauco@esan.edu.pe

II. Sumilla

Uno de los propósitos del curso es que los estudiantes adquieran conocimientos sobre las operaciones unitarias básicas como transferencia de masa, balance de energía y los fenómenos de transporte. Por otro lado, lo introduce en las operaciones físicas convencionales y no convencionales de separación y su aplicación en los procesos industriales: destilación, absorción, adsorción, extracción y procesos biotecnológicos. Finalmente proporciona conocimiento sobre tratamientos físico-químicos de efluentes líquidos: flotación, coagulación-floculación.

III. Objetivos del curso

El objetivo del curso es que el alumno conozca y comprenda las operaciones físicas unitarias y los procesos químicos unitarios. Asimismo, dotar al estudiante de las herramientas necesarias que le permitan identificar las características más relevantes de las diferentes operaciones físicas unitarias y los procesos químicos unitarios propias del área ambiental.

IV. Resultados de aprendizaje

Al finalizar el curso el alumno:

- El alumno reconoce, describe y diferencia los principales conceptos del balance de materia.
- El alumno integra conceptos de física, química y termodinámica con herramientas de cálculo de ingeniería como los balances de materia y energía en procesos de transformación.
- El alumno formula y resuelve balances de masa y energía en los procesos y operaciones unitarias, de manera clara y precisa.
- El alumno integra conceptos, reconocen y realizan cálculos en operaciones y procesos unitarios utilizados de la Ingeniería Ambiental.

V. Metodología

Se combinan las clases expositivas y metodologías participativas para propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes, con el uso de bibliografía complementaria, de medios y materiales diversos. Se fomenta el trabajo en equipo. Se establecerá contacto estudiante- profesor a través del campus virtual en donde encontrará el material didáctico.

Se recomienda al estudiante leer el texto señalado en la bibliografía obligatoria sobre el tema que va a ser tratado, de modo que pueda formular las preguntas que crea pertinente. Asimismo, después de cada clase, también deberá complementar el tema trabajado, con los textos indicados en la bibliografía complementaria y de ser necesario realizar las consultas respectivas a los docentes programados durante la semana.

VI. Evaluación

El sistema de evaluación es permanente e integral. La nota de la asignatura se obtiene promediando la evaluación permanente (50%), el examen parcial (25%) y el examen final (25%).

El promedio de evaluación permanente resulta del promedio de las prácticas calificadas, controles de lectura, exposiciones y trabajo de investigación.

Las ponderaciones al interior de la evaluación permanente se describen en el cuadro siguiente:

El promedio final (PF) se obtiene del siguiente modo:

$$PF = (0,25 \times EP) + (0,50 \times PEP) + (0,25 \times EF)$$

Dónde:

PF = Promedio Final

EP = Examen Parcial

PEP = Promedio de evaluación permanente y

EF = Examen Final

PROMEDIO DE EVALUACIÓN PERMANENTE (PEP) 50%		
Tipo de evaluación	Descripción	Ponderación %
Controles de lectura	Tres (3) artículos de investigación	15%
Prácticas calificadas	Tres (3) Prácticas Calificadas (Se anula la de menor nota)	30%
Trabajo de Investigación	Trabajos escritos (40%) Entrega 1 (20%) Entrega Final (50%)	30%
	Exposiciones (60%) Exposición Grupal (30%) Exposición Individual (70%)	
Exposiciones	Evaluación oral,	15%
Participación en clase	Actividades (reportes de salida de campo)	10%

VII. Contenido programado del curso

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES / EVALUACIÓN
UNIDAD DE APRENDIZAJE I: FUNDAMENTOS DE BALANCE DE MATERIA RESULTADOS DE APRENDIZAJE: El alumno formula y resuelve balances de masa en los procesos y operaciones unitarias, de manera clara y precisa.		
1° Del 21 al 27 de marzo	1.1 Variables de Procesos. 1.2 Clasificación de los procesos.	Presentación del curso de la metodología del curso Revisión de guía (pautas) para el desarrollo del trabajo final de investigación Revisión de la Guía para presentación de trabajos escritos en la Universidad Esan (normas APA)
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.3 Págs.43-63	
2° Del 28 de marzo al 03 de abril	1.3 Balance de materia en una sola unidad. Fundamentos.	Resolución de problemas
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.4 Págs.84-89	
3° Del 04 al 10 de abril	1.4 Balance de Procesos en Unidades múltiples. 1.5 Recirculación y derivación.	Clase expositiva Resolución de problemas Práctica Calificada 1 (Desde 1.1 hasta 1.3)
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.4 Págs.104-109	
UNIDAD DE APRENDIZAJE II: BALANCE DE MATERIA EN PROCESOS REACTIVOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE: El alumno formula y resuelve balances de masa de procesos reactivos en los procesos unitarios, de manera clara y precisa.		
4° Del 11 al 17 de abril	2.1 Estequiometría de las reacciones químicas.	Clase expositiva Resolución de problemas
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.4 Págs.116-124	
5° Del 22 al 27 de abril	2.2 Balance en procesos reactivos.	Clase expositiva Resolución de problemas
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.4 Págs.125-141	
6° Del 29 de abril al 04 de mayo	2.3 Reacciones de combustión. Consideraciones adicionales	Clase expositiva Resolución de problemas Práctica Calificada 2 (desde 1.4 hasta 2.2)
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.4 Págs.142-150	

UNIDAD DE APRENDIZAJE III: FUNDAMENTOS DE BALANCE DE ENERGÍA RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Alumnos formulan y resuelven balances de energía, así como su aplicación en operaciones unitarias.		
7° Del 06 al 11 de mayo	3.1 Introducción. 3.2 Conservación de la energía. 3.3 Formas de energía. 3.4 Balance de energía. 3.5 Cálculo de la entalpía.	Clase expositiva Resolución de problemas
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.7 Págs.313-329	
8° Del 13 al 18 de mayo	EXÁMENES PARCIALES	
UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA AMBIENTAL RESULTADOS DE APRENDIZAJE: El alumno diferencia y compara operaciones y procesos unitarios utilizados de la Ingeniería Ambiental.		
9° Del 20 al 25 de mayo	4.1 Absorción, Adsorción	1° Entrega Trabajo de Investigación Resolución de problemas
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.6	
10° Del 27 de mayo al 01 de junio	4.2 Cristalización.	Clase expositiva Resolución de problemas Visita a Planta N°1
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.6	
11° Del 03 al 08 de junio	4.3 Evaporación	Clase expositiva Resolución de problemas
	Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. <i>Principios elementales de los procesos químicos</i> . 3ra ed. Cap.6	
12° Del 10 al 15 de junio	4.4 Ósmosis inversa	Clase expositiva Control de Lectura N° 1 Reverse osmosis desalination: A state-of-the-art review Práctica Calificada 3 (desde 4.1 hasta 4.3)
	Qasim, M., Badrelzaman, M., Darwish, N. N., Darwish, N. A., & Hilal, N. (2019). Reverse osmosis desalination: A state-of-the-art review. <i>Desalination</i> , 459, 59-104.	
13° Del 17 al 22 de junio	4.5 Desalinización del agua	Clase expositiva Control de Lectura N°2 Solar powered desalination– Technology, energy and future outlook.
	Morote Seguido, Á. F. (2018). <i>La desalinización. De recurso cuestionado a recurso necesario y estratégico durante situaciones de sequía para los abastecimientos en la Demarcación Hidrográfica del Segura</i> .	

14° Del 24 al 29 de junio	4.6 Producción de biogás	Clase expositiva Control de Lectura N°3 A review of biogas production from sugarcane vinasse.
	Acosta, Y. L., & Abreu, M. C. O. (2005). La digestión anaerobia. Aspectos teóricos. Parte I. <i>ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar</i> , 39(1), 35-48.	Visita a Planta N°2
15° Del 01 al 06 de julio	Exposición de trabajo de investigación	
16° Del 08 al 13 de julio	EXÁMENES FINALES	

VIII. Referencias

Bibliografía Básica:

- Felder, R. M., Rousseau, R. W., & Basín, M. E. C. (1991). *Principios elementales de los procesos químicos* (No. 660 F4Y 1991). Wiley. Unites States
- Qasim, M., Badrelzaman, M., Darwish, N. N., Darwish, N. A., & Hilal, N. (2019). Reverse osmosis desalination: A state-of-the-art review. *Desalination*, 459, 59-104.
- Morote Seguido, Á. F. (2018). La desalinización. De recurso cuestionado a recurso necesario y estratégico durante situaciones de sequía para los abastecimientos en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

Bibliografía Complementaria:

- Ibarz, A., & Ribas, A. I. (2005). *Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos*. Mundi-Prensa Libros.
- Geankoplis, C. J. (1998). *Procesos de transporte y operaciones unitarias*. Compañía Editorial Continental.
- Valiente, B. (1994). *Problemas del Balance de Materia y Energía a la Industria Alimenticia* Ed. Limusa, México
- Parsaee, M., Kiani, M. K. D., & Karimi, K. (2019). A review of biogas production from sugarcane vinasse. *Biomass and Bioenergy*, 122, 117-125.

IX. Soporte de laboratorio

No requiere

X Profesores

Arauco Livia, Mayra
marauco@esan.edu.pe