



Sílabo del curso

Operaciones y Procesos en la Ingeniería Ambiental

Marzo – julio 2025

VI Ciclo

Profesores

Arauco Livia, Mayra

I. Datos generales del curso

Nombre del curso:	Operaciones y Procesos en la Ingeniería Ambiental		
Requisito:	Química II, Diseño de Ingeniería	Código:	07940
Precedente:	No tiene	Semestre:	2025-1
Créditos:	4	Ciclo:	VI
Horas semanales:	5	Modalidad del curso:	Presencial
Carrera(s)	Curso obligatorio: Ingeniería en Gestión Ambiental	Coordinadora del curso:	Mayra Arauco <i>marauco@esan.edu.pe</i>

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.
- Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.
- Desarrolla la capacidad para aplicar principios éticos y comprometerse con la ética profesional y las responsabilidades y normas de la práctica de la ingeniería.

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. Para el desarrollo de la parte experimental cuenta con una guía la que encontrará disponible en la plataforma virtual del curso y es necesario que la analice antes de realizar el experimento respectivo.

VI. Evaluación

El sistema de evaluación es permanente e integral. La nota de la asignatura se obtiene promediando la evaluación permanente (70%) y el examen final (30%). El promedio de evaluación permanente resulta del promedio de las prácticas calificadas y actividades integradoras. Las ponderaciones al interior de la evaluación permanente se describen en el cuadro siguiente:

PROMEDIO DE EVALUACIÓN PERMANENTE 70%		
Tipo de evaluación	Descripción	Ponderación %
Prácticas calificadas	2 prácticas calificadas	40
Participación en clase	Ejercicios para resolver	30
Trabajo de investigación	Trabajo integrador de conocimientos	30

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

$$PF = (0,70 \times PEP) + (0,3 \times EF)$$

Donde:

- PF** = Promedio Final
- EP** = Examen Parcial
- PEP** = Promedio de evaluación permanente
- EF** = Examen Final

VII. Contenido programado

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES / EVALUACIÓN
UNIDAD DE APRENDIZAJE I: Fundamentos de balance de materia RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> El alumno formula y resuelve balances de masa en los procesos y operaciones unitarias, de manera clara y precisa. La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería. Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos. 		
1° Del 17 al 22 de marzo	Variables de Procesos. Clasificación de los procesos. Formulación del problema de balance de materia.	Presentación del curso Clase expositiva Resolución de problemas
2° Del 24 al 29 de marzo	Balance de materia en una sola unidad. Fundamentos	Clase expositiva Resolución de problemas
3° Del 31 de marzo al 05 de abril	Balance de Procesos en Unidades múltiples. Recirculación y derivación.	Clase expositiva Resolución de problemas
UNIDAD DE APRENDIZAJE II: Balance de materia en procesos reactivos RESULTADOS DE APRENDIZAJE: <ul style="list-style-type: none"> El alumno formula y resuelve balances de masa de procesos reactivos en los procesos unitarios, de manera clara y precisa. Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos. La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería. 		
4° Del 07 al 12 de abril	Estequiometría de las reacciones químicas.	Clase expositiva Resolución de problemas Práctica Calificada 1
5° Del 14 al 16 de abril	Balance en procesos reactivos.	Clase expositiva Resolución de problemas
6° Del 21 al 26 de abril	Reacciones de combustión. Consideraciones adicionales	Clase expositiva Resolución de problemas

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
- Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos.
- La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería unitarias.

<p>7° Del 28 de abril al 03 de mayo</p>	<p>Introducción. Formas de energías asociadas con la masa. Formas de energía de transición. Sistema de Unidades. La ley de conservación de la energía.</p>	<p>Clase expositiva Resolución de problemas</p>
<p>8° Del 05 al 10 de mayo</p>	<p>EXÁMENES PARCIALES</p>	
<p>9° Del 12 al 17 de mayo</p>	<p>Balances de energía para sistemas no reaccionantes</p>	<p>Clase expositiva Resolución de problemas</p>
<p>10° Del 19 al 24 de mayo</p>	<p>Balances de energía para sistemas reaccionantes</p>	<p>Clase expositiva Resolución de problemas</p>
<p>UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: Operaciones unitarias en ingeniería ambiental</p> <p>RESULTADOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno diferencia y compara operaciones y procesos unitarios utilizados de la Ingeniería Ambiental. • Desarrolla la capacidad de desenvolverse eficazmente como individuo, como miembro o líder de equipos diversos. • La capacidad de identificar, formular, buscar información y analizar problemas complejos de ingeniería para llegar a conclusiones fundamentadas usando principios básicos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería. 		
<p>11° Del 26 al 31 de mayo</p>	<p>Absorción</p>	<p>Clase expositiva Resolución de problemas</p>
<p>12° Del 02 al 06 de junio</p>	<p>Secado</p>	<p>Clase expositiva Resolución de problemas Práctica Calificada 2</p>
<p>13° Del 09 al 14 de junio</p>	<p>Destilación</p>	<p>Clase expositiva Resolución de problemas</p>

14° Del 16 al 21 de junio	Ósmosis	Clase expositiva Resolución de problemas
15° Del 23 al 28 de junio	Exposición de trabajo de investigación	
16° Del 30 junio al 05 de julio	EXÁMENES FINALES	

VIII. Bibliografía

Bibliografía Obligatoria:

- Felder, R.M. y Rousseau, R.W., Principios Elementales de los Procesos Químicos, 2da. Edición, Edo. de México, Addison Wesley Longman de México, S.A. de C.V 1999.

Bibliografía Obligatoria:

- Paredes, Raúl. Termodinámica para Ingeniería Industrial: Teoría y problemas. Fondo Ed. UPN. 2013.
- Murphy, Regina M. Introducción a los procesos químicos: principios, análisis y síntesis. Ed. McGraw Hill. 2007 • Valiente, B.A.; (1986) "Problemas de Balance de Materia y Energía en la Industria" Ed. Limusa. México

IX. Profesores

Mayra Arauco Livia e-mail:
marauco@esan.edu.pe