



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE
LOS MATERIALES
DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA



ASIGNATURA: FENÓMENOS DE TRANSPORTE			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 6423	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0258 y 1306				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 8	SEMESTRE: SEXTO

CONTENIDO DEL PROGRAMA

Fundamentación

La materia fenómenos de transporte es una materia clave en el área de la metalurgia, dado que los procesos industriales están basados en cambios químicos y físicos de las materias primas, que al final se pueden estudiar en términos del transporte de masa, cantidad de movimiento y energía. Por otra parte fenómenos de transporte constituye la base para que el estudiante pueda cursar exitosamente materias tales como pirometalurgia y siderurgia.

Propósitos

Esta materia tiene como objetivo principal el de introducir un conjunto de conocimientos y aplicaciones de diversas leyes relacionadas con los fenómenos de transporte que surgen en los procesos metalúrgicos.

La orientación de este curso, se concentrará en el conocimiento del fenómeno, su descripción matemática y las aplicaciones al diseño de procesos.

Objetivos, generales y específicos

Objetivos generales:

Tema1

- .- Conocer las leyes fundamentales de los fenómenos del transporte.
- Aplicar las leyes de conservación a los procesos metalúrgicos

Tema 2

- Distinguir los diversos tipos de fluidos y flujos.
- Establecer las aplicaciones y limitaciones de las ecuaciones de transferencia de cantidad de movimiento.

Tema 3

- Distinguir los mecanismos básicos de transferencia de energía
- Calcular la tasa de transferencia de calor para diversas situaciones de conducción, convección y radiación térmica.

Tema 4

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/5
--	---	---------------	------------------------	-----------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE
LOS MATERIALES
DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA



ASIGNATURA: FENÓMENOS DE TRANSPORTE				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 6423	UNIDADES: 5			REQUISITOS:			
HORAS/SEMANA:	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 8	SEMESTRE: SEXTO
4				0258 y 1306			

- Distinguir los tipos de transferencia de masa
- Establecer el procedimiento de cálculo para estimar coeficientes de transferencia de masa y tasas másicas.

Objetivos específicos:

Tema 1

- Conocer la importancia de los fenómenos de transporte.
- Comprender las leyes fenomenológicas fundamentales.
- Establecer el concepto de medio continuo.
- Distinguir los diferentes tipos de volúmenes de control.
- Establecer la diferencia entre diversos sistemas de coordenadas.
- Establecer formulaciones matemáticas de leyes de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía.
- Conocer las formulaciones matemáticas en forma integral y diferencial.

Tema 2

- Distinguir entre fluidos newtonianos y no newtonianos.
- Establecer las condiciones del flujo laminar.
- Distinguir entre flujos de entrada y flujos desarrollados.
- Establecer las condiciones y modelos matemáticos de la sedimentación de partículas
- Conocer el flujo a través de tuberías
- Establecer los flujos de lecho fijo y

Tema 3

- Distinguir entre conducción, convección y radiación térmica.
- Aplicar las correlaciones empíricas en los cálculos de convección térmica
- Distinguir entre convección natural, forzada y mixta.
- Establecer las leyes fundamentales que rigen la transferencia de energía por radiación térmica.
- Identificar los casos de transferencia de energía con cambio de fase (ebullición, condensación y solidificación)
- Aplicar los conocimientos adquiridos a los cálculos de equipos.

Tema 4

- Establecer los mecanismos de transferencia de masa
- .Describir la transferencia de masa difusiva
- Describir la transferencia de masa convectiva
- Establecer procedimientos de cálculo de coeficientes de transferencia de masa
- .Aplicar las correlaciones empíricas en los cálculos de transferencia de masa.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/5
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE
LOS MATERIALES
DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA



ASIGNATURA: FENÓMENOS DE TRANSPORTE				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 6423	UNIDADES: 5			REQUISITOS:			
				0258 y 1306			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 8	SEMESTRE: SEXTO

Contenido programático sinóptico

Introducción. Dinámica de fluidos. Transferencia de calor por conducción, convección y radiación. Transferencia de masa.

Contenido programático detallado (incluir el tiempo estimado para cada tema)

Tema 1 (8 h)

Importancia de los fenómenos de transporte. Conceptos fundamentales.: medio continuo, sistema de referencia, volumen de control. Ecuaciones de transporte en forma integral. Ecuaciones de transporte en forma diferencial. Ecuaciones de continuidad. Ecuación de transferencia de cantidad de movimiento. Ley de Newton de la viscosidad. Cálculo de la viscosidad de gases, metales líquidos y escorias Aplicaciones.

Tema 2 (24 h)

Ecuaciones de Navier-Stokes. Flujos de entrada y flujos desarrollados. Flujos laminares y turbulentos. Sedimentación de partículas: régimen de Stokes, régimen de Newton, etc.. Flujo a través de lechos fijos y fluidizados. Velocidad de mínima fluidización. Flujo compresible. Aplicaciones.

Tema 3 (24 h)

Mecanismos de transferencia de calor. Conducción de calor en estados estacionarios y transitorios. Analogía eléctrica. Método del factor de forma para conducción. Soluciones analíticas exactas. Soluciones numéricas en diferencias finitas para conducción de calor. Superposición de soluciones. Convección térmica natural, forzada y mixta. Capa límite térmica. Correlaciones empíricas para convección. Intercambiadores de calor. Radiación térmica. Método de las zonas. Transferencia de calor con cambio de fase: ebullición, condensación y solidificación. Aplicaciones.

Tema 4 (8 h)

Mecanismos de transferencia de masa: difusión, convección con y sin reacción química. Difusión de masa. Convección de masa. Capa límite de soluto. Correlaciones empíricas. Cálculo de coeficientes de transferencia de masa. Aplicaciones.

Estrategias instruccionales

Se utilizarán conferencias magistrales y demostraciones prácticas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/5
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE
LOS MATERIALES
DEPARTAMENTO DE METALURGIA QUÍMICA



ASIGNATURA: FENÓMENOS DE TRANSPORTE			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 6423	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0258 y 1306				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 8	SEMESTRE: SEXTO

Medios instruccionales o recursos

Se hará uso de medios audiovisuales tales como retroproyector de transparencias y video beam, para ilustrar y/o complementar la información impartida de los diferentes temas de la materia.

Plan de evaluación (incluir la ubicación de las evaluaciones y tipo de evaluación)
 Se realizarán dos exámenes parciales con un valor de 30% cada uno, un examen final con un valor de 30% y la nota de práctica que representa un 10% de la nota final. El primer parcial comprende los temas 1,2 y el segundo parcial incluye los temas 3,4 y 5.

Requisitos (materias que deben ser aprobadas para cursar la asignatura y materias sujetas a la aprobación de esta asignatura, colocando el código y nombre de la asignatura)

La materia tiene como requisitos: Mecánica de los fluidos (1306) y Cálculo Numérico (0258).

Bibliografía

1. Apuntes de clase.
2. Geiger G.H. y Poirier D.R., "Transport Phenomena in Metallurgy". Addison-Wesley. New York. 1973.
3. Bird R.B., Stewart W.E. y Lighfoot, "Transport Phenomena", John Wiley. New York. 1960.
4. Incropera F.P. y DeWitt D.P., "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", John Wiley. London. 1961.
5. Kreith F. "Principios de transferencia de calor". Limusa. Mexico. 1970.
6. Szekely J.Y., Themelis N.J., "Rate Phenomena in Process Metallurgy", Wiley .New York. 1971.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 4/5
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	-------------