

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

PROGRAMA DOCENTE DE INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES



**PROGRAMA ANALÍTICO DE
TRANSFERENCIA DE MASA Y DE CALOR**

PROFESOR:

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

PROGRAMA ANALITICO

FECHA: 23 / 06 / 2007

DE ELABORACION:
DE ACTUALIZACION:

REVISIÓN N°

1.- DATOS DE IDENTIFICACION.

NOMBRE DE LA MATERIA: TRANSFERENCIA DE MASA Y DE CALOR

CLAVE: CSB 457

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: CIENCIAS BÁSICAS

NUMERO DE HORAS DE TEORIA: 3

NUMERO DE HORAS DE PRÁCTICA : 2

NUMERO DE CREDITOS: 8

CARRERAS Y SEM. EN LAS QUE SE IMPARTE: INGENIERO EN PROCESOS
AMBIENTALES ; IV SEMESTRE

NIVEL: Licenciatura

PRERREQUISITO: SR

REQUISITO PARA:

RESPONSABLE DEL CURSO:

2.- OBJETIVOS GENERALES.

1.- Distinguirá las leyes, teorías y modelos, en el comportamiento a nivel microscópico y macroscópico de los sistemas donde exista transferencia de calor al estado transitorio y en la interfase y de masa, para aplicarlos en la comprensión de los fenómenos ambientales.

2.- Proporcionar los fundamentos de transporte de calor al estado transitorio y en la interfase y de masa para que el ingeniero en procesos ambientales en formación pueda abordar científicamente y con mayor comprensión, las operaciones unitarias .

3.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Al terminar el curso el alumno será capaz de:

- 1.- El alumno analizará y diferenciará los mecanismos de transferencia de masa y de calor y las leyes que la rigen.
- 2.- analizar los mecanismos de transmisión de calor y establecerá correlaciones matemáticas de los coeficientes en sistemas de transmisión de calor.
- 3.- Analizar y comprender los coeficientes de transferencia de masa locales y globales y los aplicará en sistemas de transferencia de masa y calor..

4.- TEMARIO. Balance de calor en un sistema en estado transitorio, Flujo unidireccional

1.1 Obtención de Perfiles de temperatura y flujo de calor

1.1.1 Solución de la placa simple

1.1.2 Metodo de Schmidt

1.1.3 Solución de la placa simple con frontera conectiva

1.1.4 Modulo de Biot y de Fourier

1.1.5 Aplicación de las Graficas de Heissler para problemas en geometrías simples. Placas, cilindros y esferas en estado transitorio.

2 Transferencia de interfase

2.1 Teoría de la capa limite en flujo laminar

2.1.1 Concepto de capa límite

2.1.2 Ecuaciones de masa y calor

en capa límite

2.1.3 Números de Nusselt,
Reynolds y Prandtl

2.1.4 Concepto de coeficiente de
transferencia local y
coeficiente de transferencia
medio

2.2 Transferencia en flujo turbulento

2.2.1. Analogía de Reynolds de la
transferencia de calor y la
transferencia de momentum

2.2.2. Longitud de mezcla y
difusividad eddy.

2.2.3. Analogía de Prandtl-Taylor

2.2.4. Analogía de Von Karman

2.3. Correlaciones para cálculo de
coeficientes de transferencia de calor

2.3.1 Placas

2.3.2 Tubos, flujo interno y flujo
externo

2.3.3 Aplicaciones especiales,
serpentines y chaquetas

2.3.4 Coeficientes para ebullición y
condensación.

2.4. Correlaciones para convección natural

2.4.1 Concepto de Número de
Grashoff

2.4.2 Placas y tubos verticales a
temperatura y calor
constantes

2.4.3 Tubos horizontales

2.4.4 Esferas

2.4.5 Ecuaciones simplificadas
para aire

3 Mecanismos de
transferencia de masa

3.1 Conceptos

3.1.1 Concentraciones (masa,
molar)

3.1.2 Fracciones (masa, molar)

3.1.3 Densidad de flujo (masa,
molar)

3.1.4 Velocidad media de flujo
(masa, molar)

3.1.5 Transporte molecular

3.2 Difusión molecular

3.2.1. Deducción de la Ley de Fick

3.2.2. Diferentes equivalencias de la

Ley de Fick

3.2.3. Aplicación

3.3 Estimación de la difusividad

3.3.1 Modelos matemáticos

3.3.2 Cálculos

3.3.2.1 Cálculo de

difusividades en

mezclas binarias

3.3.2.2 Cálculo de

difusividades en

multicomponentes

3.3.2.3 Variación de la

difusividad con la

presión y la

temperatura.

4. Balance en sistemas

Coordenados

4.1. Condiciones límite

4.2. Balances de materia aplicados a una
envoltura

4.2.1. Difusión a través de una
película gaseosa

4.2.2. Difusión con reacción química
heterogénea

4.2.3. Difusión con reacción química
homogénea

4.2.4. Difusión en una película
líquida descendente

4.2.5. Difusión y reacción química
en el interior de un catalizador
poroso

4.2.6. Difusión en mezclas
Multicomponentes

5 Transferencia Convectiva
de Masa

5.1 Coeficientes de transferencia
convectiva de masa

5.1.1 Tipos de coeficientes de
transferencia de masa

5.1.2 Coeficiente de transferencia
de masa para contradifusión
equimolar

5.1.3 Coeficiente de transferencia
de masa de A a través de B
en reposo y no difusivo

5.1.4 Coeficientes de transferencia

de masa para diversas
geometrías

5.1.5 Analogías en la transferencia
de masa, calor y momento

5.2 Correlaciones

5.2.1 Transferencia de masa en
flujo por tuberías

5.2.2 Transferencia de masa para
el flujo turbulento dentro de
tuberías

5.2.3 Transferencia de masa para
el flujo en torres de pared
húmeda

5.2.4 Transferencia de masa de
flujo paralelo a placas planas

5.2.5 Transferencia de masa con
flujo que pasa por esferas
individuales

5.2.6 Transferencia de masa en
lechos empacados

5.2.7 Transferencia de masa para
flujo alrededor de cilindros
sencillos}

5.3. El estado inestable

5.3.1. Difusión en una placa plana
con resistencia superficial
despreciable

5.3.2. Difusión en estado no
estacionario en diversas
geometrías

5.3.3. Relación entre los parámetros
de transferencia de masa y
calor

5.3.4. Difusión en estado no
estacionario en más de una
dirección

5.3.5. Métodos numéricos para
difusión molecular en estado
no estacionario

6 Transferencia de Masa en
la Interfase

6.1. Concepto de equilibrio

6.2. Solubilidad de gases en líquidos.

6.3. Teoría de la doble película

6.3.1 Coeficiente individual de
transferencia de masa

6.3.2 Coeficiente global de
transferencia de masa

6.3.3 Resistencia determinante en la difusión entre fases
6.4 Aplicaciones

5.- PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

La exposición del maestro de los temas en clase por medio del pizarrón, acetatos, uso del cañón, diapositivas y videos.

Se realizarán consultas bibliográficas sobre los temas del curso, donde haya discusión y análisis.

Se realizarán prácticas de laboratorio para explicar los fenómenos discutidos en la teoría.

6.- EVALUACION. (ESTABLECER REGLAS CLARAS DE EVALUACION)

Exámenes parciales	40%
Participación y discusión en clase	10%
Tareas y trabajos	10%
Prácticas	10%
Visitas y reportes	10%

7.- BIBLIOGRAFIA BASICA.

Hines, C. Anthony y Maddox, N. Robert. *Transferencia de Masa*. Prentice – Hall.

Holoman, J. P. *Principios de Transferencia de Calor*. McGraw – Hill.

Incropera, F. P. & De Witt, D. P. *Fundamentos de Calor*. Prentice – Hall.

8.- BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA. Bird, R. B., Stewart, W. E. y Lightfoot, E. N.

Fenómenos de Transporte. Reverté.

Welty, James R. , Wicks, Charles E. y Wilson, Robert E. *Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa*. Limusa.

Geankoplis, Christie J. *Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias*.

CECSA.

Kreith, F. & Bohn, M. S. *Principios de Transferencia de Calor*. Thompson Learning.

Kern, D. Q. *Procesos de Transferencia de Calor*. CECSA.

PROGRAMA ELABORADO POR:

PROGRAMA ACTUALIOZADO POR:

PROGRAMA REVISADO POR: