



Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ACREDITADA: MERCOSUR, CEUB



PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA
OPERACIONES UNITARIAS (IND 175)

I.- IDENTIFICACION. -	
Facultad:	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA
Programa de Formación:	LICENCIADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL
Área de Formación:	CIENCIAS DE LA INGENIERIA
Nombre de la asignatura:	OPERACIONES UNITARIAS
Sigla y código:	IND-175
Nivel:	QUINTO SEMESTRE
Número de Créditos:	cuatro (4)
Total de Horas:	108 horas por semestre 54 Horas Teóricas y 54 Horas Práctica
Prerrequisitos:	MEC-244
Coordinación vertical:	IND-176
Coordinación horizontal:	IND-120; IND-150; IND-202; MEC-242; M3C-265
Fecha de elaboración:	Septiembre 2013
Elaborado por:	Ing. Ciprian Lapaca Zepita
Aprobado por:	Jornadas Académicas

II.- JUSTIFICACIÓN. -

Es importante para la formación del estudiante ya que proporciona los criterios fundamentales para analizar los diferentes sistemas de la mecánica de fluidos, sistemas de transferencia de calor, diseño de los mismos diseño de sistemas de transporte de fluidos, conocer los térmicos empleados en plantas de todo tipo, plantas de refrigeración, , estaciones de compresión de gas y/o de bombeo. Su estudio, es importante para la preparación profesional de todo ingeniero, porque le ayudará a comprender y expandir la visión de las cosas del mundo que le rodea.

III.- OBJETIVOS GENERALES. -

- Diseñar equipos y sistemas de conducción de fluidos y transferencia de calor, a nivel productivo, aplicando los principios de la dinámica de fluidos y los mecanismos básicos de transferencia de calor con el fin de contribuir en forma integral al desarrollo de la moderna Industria de Procesos, utilizando eficientemente los recursos en la producción de bienes.

IV.- CONTENIDOS MÍNIMOS. -

Mecánica de los Fluidos, Fluidos Incompresibles, Fluidos No Newtonianos, Fluidos Compresibles, Diseño de Sistemas de Tuberías, Bombas Mecánicas, Ventiladores y Compresores, Agitación. Mecanismos de transferencia de calor. Transferencia de Calor con Cambio de Fase. Radiación en Gases Incandescentes. Transferencia de Calor en Fluidos No Newtonianos. Diseño de



Intercambiadores de Calor. Tipos de Intercambiadores de Calor. Simulación mediante Computadora. Prácticas de Laboratorio.

V.- CONTENIDOS ANALÍTICOS. -

UNIDAD I MECANICA DE FLUIDOS

TIEMPO: 35 horas

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Diseñar equipos y sistemas de conducción, a nivel productivo, para el transporte de fluidos con el fin de satisfacer en forma óptima y económica las necesidades de la moderna industria de procesos.

CONTENIDOS:

1. ECUACIONES BÁSICAS DEL FLUJO DE FLUIDOS
 - 1.1. Balance de Materia, Balance de Energía Mecánica, Balance de Cantidad de Movimiento.
2. TRANSPORTE DE FLUIDOS NO COMPRESIBLES. -
 - 2.1. Análisis Dimensional y Coeficiente de Fricción.
 - 2.2. Pérdidas de energía por fricción en tuberías y accesorios.
 - 2.3. Sistema de tuberías en serie, paralelas y ramificadas.
3. FLUJO DE FLUIDOS COMPRESIBLES
 - 3.1. Flujo isotérmico de un gas.
 - 3.2. Flujo adiabático de un gas.
4. EQUIPOS UTILIZADOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS. -
 - 4.1. Clasificación de bombas mecánicas.
 - 4.2. Bombas Centrífugas.
 - 4.3. Selección y pedido de bombas.
 - 4.4. Ventiladores, soplantes y compresores.
 - 4.5. Agitación y mezcla de fluidos.

UNIDAD II MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

TIEMPO: 28 horas

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Proporcionar bases teóricas de los mecanismos de transferencia de calor, a nivel productivo, para encarar áreas nuevas y complejas de los procesos con transferencia de calor que representan gran interés para la moderna industria de procesos.



CONTENIDOS:

1. MECANISMOS BÁSICOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR
 - 1.1. Conducción.
 - 1.2. Convección libre y forzada.
 - 1.3. Transferencia de calor con cambio de fase.
 - 1.4. Radiación entre superficies grises y gases incandescentes.
 - 1.5. Transferencia simultanea de calor.

UNIDAD III EQUIPOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

HORA: 35 horas

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Diseñar equipos para procesos que impliquen transferencia de calor y flujo de fluidos, a nivel productivo, aplicando los mecanismos básicos del transporte de energía calorífica, con el fin de satisfacer en forma óptima las necesidades de la moderna industria de procesos.

CONTENIDOS:

1. INTERCAMBIADORES DE CALOR DE DOBLE TUBO.
 - 1.1. Temperaturas promedio de los fluidos.
 - 1.2. Coeficientes de convección para fluidos en tuberías y tuberías concéntricas.
 - 1.3. Coeficiente global de transferencia de calor.
 - 1.4. Factores de obstrucción.
 - 1.5. Caída de presión en tuberías y tuberías concéntricas.
2. INTERCAMBIADORES DE CALOR DE TUBO Y CORAZA.
 - 2.1. Diferencia verdadera de temperatura.
 - 2.2. Coeficiente de convección en el lado de la coraza.
 - 2.3. Caídas de presión en intercambiadores de calor.
3. OTROS TIPOS DE INTERCAMBIADORES DE CALOR.
 - 3.1. Intercambiadores de calor de flujo transversal.
 - 3.2. Intercambiadores de calor tipo serpentín.
 - 3.3. Intercambiadores de calor de tanques enchaquetados.
 - 3.4. Intercambiadores de calor de placas.

VI.- METODOLOGÍA. -

Clases en el aula:

- Exposiciones del profesor con apoyo del pizarrón
- Exposiciones del profesor con apoyo del proyector multimedia
- Preguntas y respuestas del profesor a los estudiantes y viceversa.
- Trabajos en grupos.
- Exposiciones de los estudiantes.



- Proyecciones de videos.
- Estudio de casos.

Prácticas de Laboratorio:

- Explicación de los objetivos y uso de la guía de laboratorio.
- Manipulación de los instrumentos y equipos de laboratorio en grupos.
- Registro de datos
- Preguntas y respuestas de la práctica.
- Elaboración y presentación de informes.

VII.- MEDIOS. -

- Uso de la pizarra acrílica
- Uso de marcadores
- Uso de borradores
- Uso de multimedia
- Uso de software
- Uso de computadora
- Uso de guía de prácticos.
- Uso de la voz

VIII.- EVALUACIÓN. -

Normas de evaluación:

- Para tener derecho a examen final se requiere asistencia mínima del 65% a las clases teóricas y al 100% de las prácticas.
- 2 evaluaciones parciales..... 40%
- 1 Examen final..... 35%
- Trabajos Prácticos, informes de laboratorio y otros..... 25%

Formas e instrumentos de evaluación:

- Se realiza al inicio del semestre una evaluación diagnostica con el fin de medir el grado de homogeneidad de los conocimientos del grupo.
- Se hará un seguimiento continuo a los alumnos, tomando nota de su desenvolvimiento y participación para la evaluación parcial.
- La evaluación parcial consiste en una prueba teórica-practica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo. Es importante destacar que en cada prueba se verifica el cumplimiento de los objetivos.
- La evaluación final consiste en la verificación del logro de los objetivos mediante una prueba teórica-practica escrita o un examen oral, dependiendo de la cantidad de alumnos de un determinado grupo.



IX.- BILIOGRAFÍA. -

BIBLIOGRAFIA BASICA

- FOUST, A. S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L., Y ANDERSEN, L. B, Principios De Operaciones Unitarias, Segunda Edición, Compañía, - ED. Continental S.A., México, (1996).
- GEANKOPLIS, C. J, Procesos De Transporte Y Operaciones Unitarias, Tercera Edición en español, Compañía, - ED. Continental S.A. de C.V., Madrid, (1998).
- LEVENSPIEL, O., REVERTÉ S.A, Flujo De Fluidos E Intercambio De Calor, Barcelona, (1996).
- MOTT, ROBERT, Mecánica De Fluidos Aplicada, Cuarta Edición, - ED. Prentice-Hall S.A.; México, (1996).
- SALDARRIAGA, V. JUAN G, Hidráulica De Tuberías, - ED. McGraw-Hill; Bogotá; (1998).
- STREETER VICTOR, WYLIE BENJAMÍN, BEDFORD KEITH, Mecánica De Fluidos, 9^{na} Edición, - ED. McGraw-Hill, México, (2001)
- VALIENTE B., ANTONIO, Problemas De Flujo De Fluidos, - ED. Limusa, México, (2000).
- HOLMAN, J.P, Transferencia De Calor, Cuarta Edición, - ED. Compañía Editorial Continental S.A., México, (1999).
- KERN, DONALD, Procesos De Transferencia De Calor, Décima Novena impresión, Compañía, - ED. Continental S.A., México, (1986).
- VALIENTE B., ANTONIO, Problemas De Transferencia De Calor, - ED. Limusa S.A., México, (2001).
- WELTY, JAMES R, Transferencia De Calor Aplicada A La Ingeniería, Cuarta reimpresión, - ED. Limusa S.A., México, (1999).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- INCROPERA, Fundamento De Transferencia De Calor 4e, - ED. Cengage 2013
- MOTT, Mecánica de Fluidos, - ED. Cengage 2013