

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	Programa de: <h2 style="text-align: center;">Transferencia de Calor y Masa</h2>	
Carrera: <i>Ingeniería Mecánica</i> Escuela: <i>Ingeniería Mecánica Electricista.</i> Departamento: <i>Reactor Nuclear RA-0</i> Materia N°: 42	Plan: <i>2005</i> Carga Horaria: <i>72 horas</i> Semestre: <i>Octavo</i> Carácter: <i>Obligatoria</i>	Puntos: 3 Hs. Semanales: 4,5 Año: <i>Cuarto</i>
Objetivos: <i>Estudiar los procesos termodinámicos aplicados a casos reales de transferencia de calor y masa</i>		
Programa Sintético: <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducción: Leyes básicas de la termotransferencia</i> 2. <i>Transferencia de calor por conducción</i> 3. <i>Transferencia de calor por convección</i> 4. <i>Transferencia de calor por cambio de fase</i> 5. <i>Intercambiadores de calor</i> 6. <i>Transferencia de masa</i> 7. <i>Transferencia de calor por radiación</i> 8. <i>Radiación solar</i> 		
Programa Analítico: de foja 1 a foja 5		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .		
Bibliografía: de foja 5 a foja 5		
Correlativas Obligatorias: <i>Mecánica de los Fluidos</i> Correlativas Aconsejadas:		
Rige: <i>2005</i>		
Aprobado HCD, Res.: Fecha:		Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Transferencia de Calor y Masa es una actividad curricular que pertenece actualmente al séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Mecánica. A través del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias que le permitirán analizar, diseñar y/o proyectar componentes e instalaciones donde se manifiesten diferentes velocidades de transferencia de calor.

Si bien es una disciplina antigua, las necesidades actuales de transferir altas cantidades de calor, en pequeños tiempos y dimensiones reducidas, ha requerido su actualización tanto en materiales como en diseño.

El desarrollo de los contenidos de esta asignatura se concreta tomando como base los conocimientos previos adquiridos por los estudiantes en los cursos de Matemática, Física, Termodinámica y Mecánica de los Fluidos, lo cual hace que los mismos puedan transformarse en “significativos”, tratando de enfatizar las aplicaciones prácticas de su especialidad a través de problemas de ingeniería sustanciales y atractivos, lo cual además de estimular el interés por el tema presentado, proporciona herramientas importantes para el desempeño futuro como integrador de conocimientos en los últimos años de su carrera y luego como profesional.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teórico - prácticas. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones dialogadas del docente, y en algunos casos los alumnos exponen, en grupo, temas previamente acordados. Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades procedimentales que le permiten al estudiante poner en práctica los conceptos teóricos previamente desarrollados a través de análisis de problemas resueltos, identificación de errores en problemas resueltos y resolución de problemas. Los prácticos de termotransferencia de masa se realizan obteniendo mediciones durante el funcionamiento de una torre de enfriamiento.

CUERPO DOCENTE

El cuerpo docente a cargo de esta asignatura está constituido por:

- a) Ing. Héctor Alfredo Malano – Legajo N° 20279 – Reactor Nuclear RA-0
- b) Ing. Walter Miguel Keil - Legajo N° 35858 – Reactor Nuclear RA-0
- c) Ing. Jorge Odetto - Legajo N° 24769 – Reactor Nuclear RA-0
- d) Ing. José Sirena – Legajo N° 13212 – Departamento Aeronáutica, quien tiene a su cargo el desarrollo del Capítulo VIII “Termotransferencia de Masa”

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir al 80% de las clases teórico - prácticas.-
- 3.- Aprobar el temario teórico y el práctico que se presentan en cada uno de los dos (2) parciales previstos con nota ponderada no inferior a seis (6).-
- 4.- Ambos parciales podrán ser recuperados y su aprobación requerirá una nota ponderada no inferior a seis (6).-
- 5.- Presentar una carpeta con trabajos prácticos acordados y aprobar coloquialmente la defensa conceptual y procedimental de los mismos, en forma grupal.
- 6.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.-

Los alumnos que en los parciales, o sus recuperatorios, obtengan en las partes teóricas o prácticas, alguna nota ponderada inferior a seis (6), pero hayan cumplimentado satisfactoriamente los puntos 1, 2, 5 y 6, serán considerados regulares. Los demás estarán libres.

CONTENIDO TEMÁTICO (Aprobado)

CAPITULO I : INTRODUCCIÓN

Leyes básicas de la termotransferencia. Conducción en paredes superpuestas. Resistencia térmica. Transmisión simultánea por conducción, convección y radiación. Conducción y convección en cilindros superpuestos. Espesor crítico de aislamiento.

CAPITULO II: TERMOTRANSFERENCIA POR CONDUCCIÓN:

Ecuación general de la conductibilidad. Conducción en régimen estacionario. Superficies aleteadas. Método numérico de relajación.

CAPITULO III : CONDUCCIÓN EN RÉGIMEN INESTACIONARIO

Termotransferencia por conducción en régimen inestacionario. Método aproximado de schmidt. Método gráfico de Schmidt. Flujo de calor bi y tridimensional.

CAPITULO IV : TERMOTRANSFERENCIA POR CONVECCIÓN.

Fundamentos de la convección. Aplicación del análisis dimensional. Teorema pi. Soluciones exactas de las ecuaciones diferenciales de la capa límite. Métodos integrales aproximados de las ecuaciones de la capa límite. Analogía entre transferencia de calor y de cantidad de movimiento para flujo turbulento.

CAPITULO V: CÁLCULO DE LOS COEFICIENTES DE PELÍCULA:

Convección natural gravitacional. Convección natural producida por fuerzas centrífugas. Convección forzada en conductos. Convección forzada sobre superficies exteriores.

CAPITULO VI: TERMOTRANSFERENCIA CON CAMBIO DE FASE:

Termotransferencia en a ebullición. Cálculo de los coeficientes de película en la ebullición.
Termotransferencia en la condensación. Condensación con elevada velocidad de vapor.

CAPITULO VII: INTERCAMBIADORES DE CALOR.

Diferencia media logarítmica de temperatura. Intercambiadores industriales. Eficiencia de los intercambiadores de calor. Factor de incrustación.

CAPITULO VIII: TERMOTRANSFERENCIA DE MASA.

Introducción. Transferencia de masa por difusión molecular. Transferencia de masa por convección. Cálculo de los coeficientes de transferencia de masa. Transferencia de masa en la fase intermedia. Transferencia simultánea de calor y masa. Equipo de transferencia de calor por contacto directo. Normas.

CAPITULO IX: RADIACIÓN TÉRMICA.

Naturaleza de la radiación. Energía radiante. El cuerpo negro. Leyes de radiación térmica. Radiación de superficies reales.

CAPITULO X: TERMOTRANSFERENCIA POR RADIACIÓN.

Termotransferencia por radiación entre dos cuerpos negros. Analogía entre flujo de calor radiante y el flujo de corriente eléctrica. Radiación entre cuerpos negros en presencia de superficies rerradiantes. Termotransferencia por radiación entre cuerpos grises no reflectantes. Termotransferencia por radiación entre cuerpos grises reflectantes. Termotransferencia por radiación entre cuerpos grises en presencia de superficies rerradiantes. Termotransferencia por radiación en gases y vapores.

CAPITULO XI: RADIACIÓN SOLAR.

Aplicaciones de la energía solar. Radiación solar directa y difusa. Insolación. Cálculo de la radiación solar. Concentración parabólica de la energía solar. Paneles colectores planos. Sistemas concentradores. Producción de energía eléctrica. Instrumentos y equipos.

Propuesta de Modificación

CAPITULO VIII: TERMOTRANSFERENCIA POR CONTACTO DIRECTO.

Introducción. Difusión, teoría de la difusión molecular. Coeficiente total de transferencia de masa. Transferencia simultánea de calor y masa, Temperatura de bulbo húmedo. Torres de enfriamiento. Clasificación y componentes. Fundamentos teóricos y prestaciones termodinámicas. Determinación experimental de las características termodinámicas de las torres de enfriamiento de agua. Normas.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	44
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	05
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	23
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	72

HORAS DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	44
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	03
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	15
○ PROYECTO Y DISEÑO	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	62

BIBLIOGRAFIA

- Fundamentos de Termotransferencia, del Ing. Carlos Mora.
- Transferencia de Calor, de Anthony F. Mills
- Principios de transferencia de calor, de Frank Kreith.
- Problemas de Termotransferencia, de E.A. Krasnoschiokov y A.S. Sukomiel
- "Torres de enfriamiento de tiro mecánico", Sirena J.A. y Cartechini, F, Departamento de Aeronáutica, F.C.E.F.y.N., U.N.C., Editorial Universitas, Julio 2000.

- Kern, Donald Q. - "Procesos de transferencia de calor", Compañía Editorial Continental S.A.