



CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIAS
DIVISIÓN DE INGENIERIAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

CRONOGRAMA DE MATERIA

CARRERA: Ing. Mecánica Eléctrica	HORAS SEM: 4 T: 3 P: 1
MATERIA: Transferencia de Calor	CICLO ESCOLAR 2005B
CLAVE: IM213	CARGA HORARIA TOTAL 68
CREDITOS: 9	

DATOS CON RELACION A LOS PROFESORES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA	
PROFESOR: Joel González Flores	
TEL: 36198367	CELULAR: 044 33 34423639
E. MAIL:	HORARIO: martes y jueves 19:00h a 20:55h
PROFESOR: Olegario Hernández López	
TEL: 36198367	CELULAR: 044 33 36673506
E. MAIL: ohernanl@jalisco.gob.mx	HORARIO: martes y jueves 17:00h a 18:55h
PROFESOR: Anselmo Rosales Saldaña	
TEL: 3854-5213	CELULAR:
E. MAIL: ansros@tutopia.com	HORARIO:
PROFESOR: Armando López Órnelas	
TEL:	CELULAR: 0443334519871
E. MAIL:	HORARIO:
PROFESOR:	
TEL:	CELULAR:
E. MAIL:	HORARIO:

PRE-REQUISITOS

ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS I. INGENIERIA TERMODINÁMICA.

COMPETENCIAS

32

Que los alumnos se enteren desde el inicio del contenido del programa de estudios de la materia y tengan comentarios en torno al mismo. El programa contiene el criterio de evaluación que se adoptará para asignar calificaciones al término del curso, y la bibliografía recomendada.

Que el estudiante sitúe y comprenda el marco panorámico de la transferencia de calor. Que aprenda con significado las leyes básicas de los tres modos de transferencia de calor.

Que el estudiante identifique con significado las analogías con los circuitos eléctricos.

Que el estudiante reconstruya la metodología de análisis a partir de modelos físicos de varias geometrías obteniendo las correspondientes ecuaciones diferenciales e integrándolas para estado estable, una dimensión, sin y con generación interna de calor.

Que el alumno identifique métodos de solución analítica para conducción en varias dimensiones, estados estable y transitorio, presentación en fórmulas..

Que el estudiante desarrollo su habilidad y gusto por la solución de problemas de aplicación ingenieril.

Que el estudiante comprenda que la convección se tipifica en dos grandes rubros con teorías diferentes.

Que el estudiante refuerce y tenga presente, para aplicarlo ya, el conocimiento sobre capa límite.

Que el estudiante reconstruya con significado la metodología de análisis para flujo laminar externo sobre placas planas.

Que el estudiante reconstruya con significado la metodología de análisis para flujo laminar interno en tuberías.

Que el estudiante incorpore en su haber las correlaciones de diseño surgidas empíricamente y por analogías.

Que el alumno incremente su habilidad resolviendo problemas de aplicación de la convección forzada.

Que en convección natural el alumno reconstruya la metodología de análisis para flujo laminar sobre placa vertical y que el estudiante incorpore en su haber las correlaciones de diseño surgidas empíricamente.

Que el estudiante comprenda las leyes fundamentales de la radiación térmica, las propiedades radiantes y los factores de forma.

Que el alumno reconstruya las metodologías de análisis para intercambio radiante entre superficies negras.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION AL CURSO
2. CONDUCCION
- 3 CONVECCION
- 4 RADIACION TERMICA

METODOLOGÍA DEL CURSO

- . Discusión grupal con significado del conocimiento
- . Cumplimiento de horarios
- . Asignación de tareas
- . Exigencia de responsabilidad a los alumnos
- . Reflexión
- . Crítica constructiva
- . Trabajo en grupo

PROGRAMACIÓN DE CLASES

SESIONES	TEMA	SEMANA	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
0.5	1. INTRODUCCION AL CURSO 4.3 Entrega y explicación a alumnos del programa de estudios.	1 ^a	
0.5	1.2 Ley de Fourier, conductividad Térmica	1 ^a	Ref. 1: S1.2.1; pp3-4
1.5	4.3 Ley de enfriamiento de Newton, Coeficiente convectivo	1 ^a	Ref. 1: S1.2.2; pp5-8
0.5	1.4 Ley de Stefan-Boltzmann, transferencia de calor por radiación	1 ^a	Ref. 1: S1.2.3; pp8-10
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	1 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
2. CONDUCCION			
1.0	4.3 Introducción al mecanismo por Conducción	2 ^a	Ref. 1: S3.1.1; pp74-76
1.0	4.4 Estado estable, una dimensión	2 ^a	Ref. 1: S3.1.2; pp76-77
1.0	2.2.1 Placas planas	2 ^a	Ref. 1: S3.1.3; pp77-79
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	2 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
2.0	2.2.2 Cilindros	3 ^a	Ref. 1: S3.3.1; pp 90-93
1.0	2.2.3 Esferas	3 ^a	Ref. 1: S3.3.2; pp 96-97
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	3 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
2.3 Conducción con generación interna de calor en			
1.5	2.3.1 Placas planas	4 ^a	Ref. 1: S3.5.1; pp 100-102
1.5	2.3.2 Cilindros	4 ^a	Ref. 1: S3.5.2; pp 106-107
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	4 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.

	2.4 Estado estable, dos dimensiones, Placas planas		
0.5	2.4.1 introducción	5^a	Ref. 1: p162
0.5	2.4.2 Enfoques alternativos	5^a	Ref. 1: SC4.1; pp 162-163
2.0	2.4.2 Método de separación de variables	5^a	Ref. 1: SC4.2; pp163-167
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	5^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
	4.3 Conducción en estado transitorio		
	Sistema de capacidad calorífica global o de resistencia interna despreciable		
0.5	2.5.1 Introducción	6^a	
1.5	2.5.2 Método de resistencia interna despreciable	6^a	Ref. 1: pp212 Ref. 1: SC5.1; pp212-214
1.0	2.5.3 Validez del método de resistencia interna despreciable	6^a	Ref. 1: SC5.2; pp215-217
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	6^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
	3 CONVECCION		
	3.1 INTRODUCCION A LA CONVECCION		
1.0	3.1.1 Introducción y el problema general.	7^a	Ref. 1: SC6.1; pp284-287 (exc. ecs.: 6.7 a 6.13)
	3.1.2 Síntesis de recordatorio de conceptos de capa límite.		
0.5	3.1.2.1 Capa límite de velocidad o hidrodinámica	7^a	Ref. 1: S6.2.1; pp289-290
0.5	3.1.2.2 Capa límite térmica	7^a	Ref. 1: S6.2.2; pp290-291
0.5	3.1.2.3 Significado de las capas límite	7^a	Ref. 1: S6.2.4; pp293-294
0.5	3.1.2.4 Identificación de capas límite en flujos laminar y turbulento	7^a	Ref. 1: SC6.3; pp294-296
1.0	Asesoría a los alumnos en la	7^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.

	solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)		
	3.2 CONVECCION FORZADA		
	3.2.1 Transferencia de calor para flujo sobre placas planas		
1.5	3.2.1.1 Solución analítica para flujo laminar, T_s uniforme	8 ^a	Ref. 1: S7.2.1; pp349-354 (exc. ecs. 7.7, 7.12 a 7.16, 7.25 a 7.28 y 7.32)
1.0	3.2.1.2 Transferencia de calor para flujo turbulento sobre una placa plana a T_s uniforme.	8 ^a	Ref. 1: S7.2.2; p355 (exc. ec. 7.38)
0.5	3.2.1.3 Capa límite mezclada	8 ^a	Ref. 1: S7.2.3; pp355-357 (exc. ecs. 7.44 y 7.45)
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	8 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
1.0	3.2.1.4 Casos especiales	9 ^a	Ref. 1: S7.2.4; pp357-358
	3.2.2 Flujo alrededor de un cilindro		
1.0	3.2.2.1 Consideraciones con relación al flujo	9 ^a	Ref. 1: S7.4.1; pp366-368
1.0	3.2.2.2 La transferencia de calor	9 ^a	Ref. 1: S7.4.2; pp368-371
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	9 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
	3.2.3 Bancos de tubos		
3.0	Flujo a través de un banco de tubos	10 ^a	Ref. 1: SC7.6; pp377-383
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	10 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
	3.2.4 Transferencia de Calor para flujo laminar por el interior de tubos circulares		
	3.2.4.1 Consideraciones hidrodinámicas		
0.5	3.2.4.1.1 Condiciones de flujo	11 ^a	Ref. 1: S8.1.1; pp420-421
0.5	3.2.4.1.2 Velocidad media	11 ^a	Ref. 1: S8.1.2; pp421-422
2.0	3.2.4.1.3 Perfil de velocidad en la región completamente	11 ^a	Ref. 1: S8.1.3; pp422-424
			Refs.: 1, 2, 3 y 4.

	desarrollada		
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	11 ^a	
	3.2.4.3 Balance de energía para flujos laminar y turbulento.		Ref. 1: S8.3.1; pp431-432
1.0	3.2.4.3.1 Consideraciones generales	12 ^a	Ref. 1: S8.3.2; pp432-433
1.0	3.2.4.3.2 Flujo de calor superficial constante ($q_s = \text{cte.}$).	12 ^a	Ref. 1: S8.3.3; pp435-437
1.0	3.2.4.3.3 Temperatura superficial constante ($T_s = \text{cte.}$).	12 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	12 ^a	
	3.2.4.4 Flujo laminar en tubos circulares: Análisis térmico y correlaciones de convección		Ref. 1: S8.4.1; pp439-441
1.0	3.2.4.4.1 Región completamente desarrollada	13 ^a	Ref. 1: S8.4.2; pp443-444
1.0	3.2.4.4.2 Región de entrada T_s y q_s uniformes	13 ^a	Ref. 1: SC8.5; pp444-447
1.0	3.2.4.3 Correlaciones de convección para flujo turbulento por el interior de tubos circulares	13 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	13 ^a	
	3.3 CONVECCION LIBRE O NATURAL		Ref. 1: p482
0.5	3.3.1 introducción	14 ^a	
	3.3.2 Transferencia de Calor con capa límite laminar		Ref. 1: SC9.1; pp482-484 Ref. 1: SC9.2; pp484-486
0.5	3.3.2.1 Consideraciones físicas	14 ^a	Ref. 1: SC9.3; pp486-487
0.5	3.3.2.2 Ecuaciones gobernantes	14 ^a	Ref. 1: SC9.4; pp487-490

0.5	3.3.2.3 Consideraciones de similitud	14 ^a	
1.0	3.3.2.4 Solución analítica para flujo laminar en una placa vertical, $T_s =$ uniforme o constante	14 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	15 ^a	Ref. 1: SC9.5; pp490-491
0.5	3.3.3 Efectos de turbulencia		
	3.3.4 Correlaciones de transferencia de calor para capas límite laminar y turbulento	15 ^a	Ref. 1: SC9.6; pp492-493 Ref. 1: S9.6.1; pp493-494 Ref. 1: S9.6.2; pp496-498
0.5	3.3.4.1 Introducción	15 ^a	
0.5	3.3.4.2 Placa plana vertical	15 ^a	
1.0	3.3.4.3 Placas horizontales e inclinadas		Ref. 1: S9.6.3; pp501-502 Refs.: 1, 2, 3 y 4.
0.5	3.3.4.4 Cilindro largo horizontal	15 ^a	
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	15 ^a	
			Ref. 1: p634
	4 RADIACION TERMICA		
0.5	4.1 Introducción al mecanismo de radiación	16 ^a	Ref. 1: SC12.1; pp634-636 Ref. 1: SC12.3; pp646-647
0.5	4.2 Conceptos fundamentales	16 ^a	
0.5	4.3 Introducción a la radiación de cuerpo negro	16 ^a	Ref. 1: S12.3.1; p647 Ref. 1: S12.3.2; pp647-648
0.5	4.3.1 Distribución de Planck	16 ^a	Ref. 1: S12.3.3; pp648-649
0.5	4.3.2 Ley de desplazamiento de Wien	16 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.
0.5	4.3.3 Ley de Stefan-Boltzmann	16 ^a	
1.0	Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)	16 ^a	
	. EXAMEN DEPARTAMENTAL (sábado 19 de Noviembre de 2005, a las 08:00 horas)	17 ^a	Ref. 1: S12.5.4; p667 Ref. 1: SC13.1; pp718-725 Ref. 1: SC13.2; pp728-729
0.5		17 ^a	
2.0	4.4 Consideraciones especiales	17 ^a	Refs.: 1, 2, 3 y 4.

0.5	4.5 Factor de forma	17 ^a	
1.0	4.6 Intercambio de radiación entre superficies de cuerpo negro Asesoría a los alumnos en la solución de problemas dentro del aula (HORAS DE PRACTICA)		

ABREVIATURAS (en la cuarta columna de la tabla “programación de clases”:
 Ref. = Referencia bibliográfica; Refs. = Referencias bibliográficas; SC = Subcapítulo; S = Sección; p = página; pp = páginas; exc. ec. = excepto ecuación; exc. ecs. = excepto ecuaciones; SC = Subcapítulo; S = Sección.

EVALUACIÓN	
CONCEPTO	VALOR PORCENTUAL
TEORIA (tiene un factor de peso de 0.75 para evaluación en el curso): . Exámenes Departamentales . Exámenes grupales . Tareas . Participación	40% del 75%=30% del total 30% del 75%=22.5% del total 20% del 75%=15% del total 10% del 75%=07.5% del total <hr/> SUBTOTAL=75% (del total)
PRACTICA (tiene un factor de peso de 0.25 para evaluación en el curso): . Trabajo en equipo . Tareas . Participación	40% del 25%=10% del total 40% del 25%=10% del total 20% del 25%=05% del total <hr/> SUBTOTAL=25% (del total) ===== T O T A L=100%

BIBLIOGRAFÍA

1. "Fundamentos de Transferencia de Calor"; Incropera, F:P.; y DeWitt, D:P.; PRENTICE HALL. (Básica).
2. "Transferencia de Calor"; Holman, J. P.; CECOSA. (Complementaria).
3. "Transferencia de Calor"; Karlekar, B. V. y Desmond, R. M.; McGraw-Hill Internacional. (complementaria).
4. "Transferencia de Calor aplicada a la Ingeniería"; Welty, J. R.; LIMUSA. (Complementaria).