

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA MECATRÓNICA ESPECIALIDAD: COORDINACION: ACADEMIA MECATRÓNICA DEPARTAMENTO:	ASIGNATURA: TERMODINÁMICA Y MECÁNICA DE FLUIDOS CLAVE: IMTEMF0643 SEMESTRE: SEXTO CREDITOS: 10 VIGENTE: ENERO 1999 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA		
FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA			
<p>La mecánica de fluidos y la termodinámica como ramas de la física son indispensables para la ingeniería y juegan un papel muy importante en el diseño y construcción de sistemas mecatrónicos, en los cuales se tienen transformaciones de energía, transferencia de calor y control neumático, entre otros.</p> <p>La termodinámica y la mecánica de fluidos como parte fundamental de la mecánica, constituyen los cimientos de la ingeniería mecatrónica, tanto por los conocimientos y herramientas que aportan, como por la metodología que utiliza. Entre las asignaturas antecedentes se encuentran las de Física I, las Matemáticas en general y las Herramientas Computacionales y las asignaturas consecuentes son las Mecatrónicas V y VII, así como el Control de Máquinas Eléctricas.</p> <p>Para la cabal comprensión de esta asignatura se requiere de aplicar los conocimientos a la solución de problemas reales y hacer la comprobación de estos en los laboratorios correspondientes.</p>			
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA			
<ul style="list-style-type: none"> El alumno analizará y aplicará los principios que rigen la mecánica de los fluidos y la termodinámica a la solución de problemas específicos de la mecatrónica, apoyándose en las matemáticas y la física. 			
TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 90 HRS/SEMANA: 6 HRS/TEORÍA/SEMESTRE: 60 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 30	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE MECATRÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./ 6 DE OCTUBRE DE 1998 </td><td style="width: 50%; vertical-align: top;"> AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C.G.C. /19 DE NOVIEMBRE DE 1998 </td></tr> </table>	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE MECATRÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./ 6 DE OCTUBRE DE 1998	AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C.G.C. /19 DE NOVIEMBRE DE 1998
PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE MECATRÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./ 6 DE OCTUBRE DE 1998	AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C.G.C. /19 DE NOVIEMBRE DE 1998		

No. UNIDAD: I		NOMBRE: PRINCIPIOS BÁSICOS Y ESTÁTICA DE FLUIDOS				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none">El alumno identificará y aplicará los conceptos básicos y fundamentales de la mecánica de los fluidos en la solución a problemas prácticos sobre superficies sumergidas y aplicaciones a la manometría.El alumno interpretará y utilizará la ecuación fundamental de la hidrostática en la solución a problemas específicos.						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	Concepto del continuo.	Exposición de los temas por parte del profesor, utilizando pizarrón, rotafolios, acetatos.	0.5		0.5	1B, 2C, 3C
1.2	Velocidad, presión, densidad.		0.5		0.5	
1.3	Ley de la viscosidad de Newton.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	0.5		0.5	
1.4	Ecuación fundamental de la hidrostática.	Realización de ejercicios extra clase por parte del alumno.	0.5	3	0.5	
1.5	Distribución de fuerzas sobre superficies planas y curvas sumergidas.	Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	1		1	
1.6	Transmisión de la fuerza hidráulica.		1		1	
1.7	Fuerzas de flotación.		1		1	
1.8	Aplicaciones de manometría.		1		1	
		SUBTOTAL	6	3	6	

No. UNIDAD: II

NOMBRE: RELACIONES INTEGRALES PARA UN VOLUMEN DE CONTROL

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno aplicará los conceptos básicos para realizar un análisis de volumen de control en mecánica de fluidos.
- El alumno obtendrá las ecuaciones básicas de mecánica de fluidos y las aplicará a problemas prácticos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	Descripción euleriana y lagrangiana.	Exposición de los temas por parte del profesor utilizando acetatos y rotafolios.	1		1	1B, 2B, 3B
2.2	Concepto de volumen de control.		1		1	
2.3	Teorema del transporte de Reynolds aplicado a un volumen de control.	Solución de ejercicios por parte del profesor y ejercicios extraclase por parte del alumno.	1		1	
2.4	Ecuación de la conservación de masa.	Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	1		1	
2.5	Ecuación de la energía.		1		1	
2.6	Ecuación de Bernoulli.		1		1	
2.7	Ecuación de cantidad de movimiento.		1		1	
2.8	Ecuación de Euler.		1		1	
2.9	Aplicaciones de las ecuaciones de Bernoulli y de la ecuación de energía.		2	6	2	
		SUBTOTAL	10	6	10	

No. UNIDAD: III

NOMBRE: RELACIONES DIFERENCIALES EN MECÁNICA DE FLUIDOS

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará las ecuaciones diferenciales para la partícula fluida, así como las ecuaciones de Navier-Stokes y las aplicará a la solución de problemas reales.
- El alumno evaluará el concepto de capa límite en flujos internos y externos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	Deducción de la ecuación de continuidad	Exposición de los temas por parte del profesor utilizando acetatos y rotafolios.	1		1	1B, 2C, 3C
3.2	Flujo de momento.		1		1	
3.3	Ecuación de la conservación de momento.	Solución de ejercicios por parte del profesor y ejercicios extraclase por parte del alumno.	1		1	
3.4	Ecuaciones de Navier-Stokes.	Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	1		1	
3.5	Soluciones simples de las ecuaciones de Navier-Stokes.		2		2	
3.6	Concepto de capa de límite.		2		2	
3.7	Flujos extremos e internos.		2	3	2	
		SUBTOTAL	10	3	10	

No. UNIDAD: IV		NOMBRE: ANÁLISIS DIMENSIONAL.				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none">El alumno identificará y aplicará el análisis dimensional a problemas reales de transporte de fluidos.El alumno aplicará la ecuación de Darcy y el diagrama de Moody para evaluar pérdidas en conductos de flujo.						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	Teorema π de Buckingham.	Exposición de los temas por parte del profesor utilizando acetatos y rotafolios. Solución de ejercicios por parte del profesor y ejercicios extraclase por parte del alumno. Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	0.5	3	0.5	1B, 2C, 3C
4.2	Aplicación del análisis dimensional a sistemas de flujo.		0.5		0.5	
4.3	Modelación y semejanza.		0.5		0.5	
4.4	Definición y explicación de parámetros adimensionales.		0.5		0.5	
4.5	Análisis dimensional para flujo en conductos (ecuación de Darcy).		1	1		
4.6	Diagrama de Moody.		1	1		
4.7	Problemas de aplicación.		1	3	1	
SUBTOTAL			5	6	5	

No. UNIDAD: V		NOMBRE: CONCEPTO, DEFINICIÓN Y PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none">El alumno identificará las definiciones básicas y aplicará la primera ley de la termodinámica para sistemas cerrados y abiertos.El alumno planteará balances de energía aplicando la primera ley de la termodinámica.						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	Concepto de sistema.	Exposición de los temas por parte del profesor utilizando acetatos y rotafolios. Solución de ejercicios por parte del profesor y ejercicios extraclase por parte del alumno. Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	4B, 5C
5.2	Propiedades intensivas y extensivas.		0.5		0.5	
5.3	Estado, proceso, trayectoria y ciclo.		0.5		0.5	
5.4	Propiedades de una sustancia.		0.5		0.5	
5.5	Ley cero y escalas de temperatura		1		1	
5.6	Primera ley de la termodinámica en sistemas cerrados.		1		1	
5.7	Segunda ley de la termodinámica en sistemas abiertos.		1		1	
5.8	Calores específicos de gas ideal.		1	1.5	1	
5.9	Energía interna y entalpía.		1	1.5	1	
		SUBTOTAL	7	3	7	

No. UNIDAD: VI		NOMBRE: PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA PURA				
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD						
<ul style="list-style-type: none">El alumno identificará las propiedades de sustancias puras, los diagramas de presión, volumen y temperatura (P, V y T) y utilizará las tablas de propiedades para agua y freón 12.El alumno identificará el concepto de gas ideal y algunas ecuaciones de estado para gases.						
# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
6.1	Fases de la sustancia pura	Exposición de los temas por parte del profesor utilizando acetatos y rotafolios. Solución de ejercicios por parte del profesor y ejercicios extraclase por parte del alumno. Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	4B, 5C
6.2	Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase.		0.5		0.5	
6.3	Diagrama presión-volumen-temperatura.		0.5		0.5	
6.4	Tabla de propiedades (agua, freón).		0.5		0.5	
6.5	Ecuación de estado del gas ideal.		1.5	1	1.5	
6.6	Factor de compresibilidad.		1.5	1	1.5	
6.7	Ecuación de estado de Vander Waals.		1	1	1	
		SUBTOTAL	6	3	6	

No. UNIDAD: VII

NOMBRE: SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará y aplicará los postulados de la segunda ley de la termodinámica y los conceptos de proceso reversible e irreversible.
- El alumno analizará el ciclo de Carnot y sus aplicaciones en la refrigeración y bomba de calor.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
7.1	Segunda ley de la termodinámica.	Exposición de los temas por parte del profesor utilizando acetatos y rotafolios.	0.5		0.5	4B, 5C
7.2	Procesos reversibles e irreversibles.		0.5		0.5	
7.3	Ciclo de Carnot.	Solución de ejercicios por parte del profesor y ejercicios extraclase por parte del alumno.	1		1	
7.4	Máquinas térmicas y eficiencia térmica.	Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	2	3	2	
7.5	Refrigeradores y su eficiencia.		2		2	
7.6	Bomba de calor y su eficiencia.		2		2	
		SUBTOTAL	8	3	8	

No. UNIDAD: VIII
NOMBRE: ANÁLISIS ENERGÉTICO
OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará y aplicará el concepto de entropía, incremento de entropía y trabajo perdido.
- El alumno aplicará las ecuaciones de Gibbs (Tds).
- El alumno realizará balances de energía utilizando la segunda ley de la termodinámica.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
8.1	Concepto de entropía.	Exposición de los temas por parte del profesor utilizando acetatos y rotafolios.	1		1	4B
8.2	Desigualdad de Clausius.		1		1	
8.3	Trabajo perdido.	Solución de ejercicios por parte del profesor y ejercicios extraclase por parte del alumno.	1		1	
8.4	Diagrama temperatura-entropía.	Comprobación de resultados mediante prácticas de laboratorio.	1		1	
8.5	Ecuaciones de Gibbs (Tds).		1	1	1	
8.6	Procesos adiabáticos y politrópicos.		1	1	1	
8.7	Diferencia de entropía entre procesos reversibles e irreversibles.		2	1	2	
		SUBTOTAL	8	3	8	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Hidrostática.	I	3	LABORATORIO DE FLUIDOS
2	Hidrodinámica.	II	6	
3	Medidas de flujo y velocidad de gasto volumétrico.	III	3	
4	Aerodinámica.	IV	6	
5	Bombas y ventiladores	V	3	
6	Gases ideales	VI	3	
7	Punto triple de agua	VII	3	
8	Refrigeración	VIII	3	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1°	I, II y III (3.1 – 3.3)		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% TAREAS Y PARTICIPACIONES.
2°	III (3.4 –3.7), IV, V		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% TAREAS Y PARTICIPACIONES.
3°	VI, VII y VIII		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% TAREAS Y PARTICIPACIONES.
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		WHITE, F.M., <u>MECÁNICA DE FLUIDOS</u> , 1° EDICIÓN, ED. MC GRAW HILL, MEXICO, 756PP, 1983
2		X	SHAMES, I.H., <u>MECÁNICA DE FLUJOS</u> , 2° EDICIÓN, ED. MC GRAW HILL, MEXICO, 1992
3		X	STRETER, V.L., <u>MECÁNICA DE FLUIDOS</u> , 2° EDICIÓN, ED. MC GRAW HILL, 1988
4	X		CENGEL, A.V, BOLES MICHAEL, <u>TERMODINAMICA TOMO I Y II</u> , ED. MC GRAW HILL, MEXICO, 866PP, 1996
5		X	WORK, KENNETH, <u>TERMODINÁMICA</u> , 5° EDICIÓN, ED. MC GRAW HILL, MEXICO, 923PP, 1991