

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 1 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	2				5

Universidad Central de Venezuela
 Facultad de Ingeniería
 Escuela de Ingeniería Mecánica
 Departamento de Energética
 Unidad Docente y de Investigación Termodinámica

Asignatura

MECÁNICA DE FLUIDOS I

Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad		Último Período			
Profesor (a): C. Quevedo		Jefe Dpto.: R. Berríos		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 2 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	2				5
1. PROPÓSITO					
<p>Capacitar al estudiante de Ingeniería Mecánica para explicar el comportamiento de los fluidos incompresibles y compresibles, en reposo y movimiento, empleando de manera sistemática los principios de la Física, Mecánica Clásica e los instrumentos de la Matemática Aplicada, para aplicar las ecuaciones y relaciones de la Mecánica de Fluidos, en la solución de problemas de almacenamiento y transporte de líquidos y gases, conversión de energía, resistencia al avance de cuerpos sumergidos, difusión, y fundamentar el desarrollo de estudios especializados.</p>					
2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE					
2.1 Objetivo general					
<p>Dotar al estudiante de conocimientos, información y criterios que le permitan identificar, plantear y resolver problemas tecnológicos de mecánica de fluidos y capacitarlo para cursar estudios de nivel superior en el área. Para ello se fijan los objetivos mencionados en los párrafos siguientes.</p>					
2.2 Objetivos específicos					
Tema 1. Consideraciones básicas.					
Al concluir el Tema 1, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Definir un fluido y distinguirlo como un material que se deforma continuamente si se somete a un esfuerzo tangencial. • Definir continuidad del medio físico y vincularla con la continuidad de una función matemática. Definir densidad de un medio continuo. • Definir velocidad deformación en un fluido, y referirla a un diagrama reológico. • Emplear el <i>Système International d'Unités</i> (SI), para las expresar las magnitudes consideradas en la mecánica de fluidos. • Definir un fluido newtoniano y las viscosidades dinámica y cinemática. • Definir los coeficientes de compresibilidad isotérmico y adiabático, la tensión superficial y conocer sus efectos inmediatos. Así mismo la presión de vapor de una substancia y obtener su valor de tablas termodinámicas. • Establecer las propiedades macroscópicas que caracterizan el estado de equilibrio mecánico y termodinámico de un fluido y aplicar la ecuación de los gases perfectos. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): C. Quevedo		Jefe Dpto.: R. Berríos		Director: C. Ferrer	
Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005				Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 3 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	2				5
<ul style="list-style-type: none"> Determinar el cambio de propiedades termodinámicas cuando un sistema termodinámico se somete a un cambio de estado a través de un proceso isotérmico o uno adiabático. <p>Tema 2. Estática de los fluidos. Al concluir el Tema 2, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Definir presión en el seno de un fluido en reposo y establecer vectorialmente, la fuerza debida a la presión sobre un elemento de área inmerso en un fluido. Determinar mediante la ecuación de la hidrostática, la distribución de presión en el seno de un fluido en reposo. Distinguir los casos correspondientes a un líquido y al aire atmosférico. Usar la data de atmósfera normal. Aplicar los piezómetros y manómetros para medir presiones en casos específicos. Determinar la fuerza resultante sobre superficies, planas o curvas, sumergida en un líquido. Evaluar el empuje hidrostático en cuerpos sumergidos o flotantes en un líquido y establecer su estabilidad: centro de flotación y altura metacéntrica. <p>Tema 3. Introducción al movimiento de los fluidos. Al concluir el Tema 3, el estudiante debe ser capaz de</p> <ul style="list-style-type: none"> Diferenciar la descripción del movimiento de los fluidos según Lagrange u Euler. Definir traza, trayectoria y línea de corriente, y aplicar el concepto de ellas para describir y visualizar el movimiento de fluidos. Definir tubo de corriente. Definir la función de corriente y obtenerla para un campo de velocidad conocido y viceversa. Obtener la aceleración del movimiento de un fluido como derivada material de velocidad y distinguir el término local del convectivo. Definir vorticidad, rotacional y velocidad de deformación de un campo de velocidad. Clasificar el flujo de fluidos como uni-, bi- o tri-dimensional, uniforme o no-uniforme, viscoso o no-viscoso, interno o externo, estacionario o transitorio y laminar o turbulento. Evaluar el número de Reynolds. Evaluar el número de Mach y establecer si un flujo es incompresible o compresible. Deducir y aplicar la ecuación de Bernoulli y evaluar las cargas de presión, velocidad y elevación. Distinguir entre presión total y presión estática. Distinguir la separación en un flujo sobre una superficie. Distinguir la cavitación. <p>Tema 4. Formas integrales de los principios fundamentales. Al concluir el Tema 4, el estudiante debe ser capaz de:</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): C. Quevedo	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 4 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	2				5
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar un sistema termodinámico y relacionarlo con un volumen de control. • Aplicar el teorema del transporte de Reynolds para obtener la derivada de una propiedad física expresada en forma integral. • Aplicar la ecuación de continuidad en forma integral para establecer balances de rata temporales de flujo de masa en un volumen de control. • Aplicar la ecuación de la energía en forma integral para establecer un balance de potencia mecánica en un volumen de control. • Aplicar la ecuación de momentum o la de momento del momentum de un flujo, en forma integral, para establecer un balance de fuerzas o momentos en un volumen de control. <p>Tema 5. Formas diferenciales de los principios fundamentales. Al concluir el Tema 5, el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la ecuación de continuidad en la solución de problemas simples de flujo incompresible y compresible. • Aplicar la ecuación de Euler en la solución de problemas de equilibrio relativo. • Aplicar la ecuación de Navier-Stokes a problemas de flujo laminar linealizables. • Aplicar la ecuación de la energía en forma diferencial en la solución de problemas lineales. <p>Tema 6. Análisis dimensional y similitud. Al concluir el Tema 6 el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las variables geométricas, cinemáticas y dinámicas que intervienen en un problema físico y establecer los números adimensionales que lo caracterizan. • Obtener el comportamiento del flujo en un prototipo a partir de la data obtenida experimentalmente con un modelo a escala y establecer las condiciones de semejanza. • Normalizar las ecuaciones diferenciales básicas de la mecánica de fluidos para obtener información en cuanto a las características del flujo en problemas específicos. <p>3. EVALUACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán por lo menos tres (3) exámenes parciales que podrán consistir de una parte teórica y otra de problemas de aplicación. El promedio de las calificaciones obtenidas en estos exámenes valdrá el 100% de la calificación definitiva. • Se efectuará un examen de reparación para quienes no han aprobado la asignatura en los exámenes parciales, y cuya calificación valdrá el 100% de la definitiva. 					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): C. Quevedo	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 5 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	2				5
4. CONTENIDO					
4.1 Sinóptico					
Consideraciones básicas. Estática de los fluidos. Introducción al movimiento de los fluidos. Formas integrales de los principios fundamentales. Formas diferenciales de los principios fundamentales. Análisis dimensional y semejanza.					
4.2 Detallado					
Tema 1. Consideraciones básicas.					
Introducción. Dimensiones, unidades y cantidades físicas. Medio continuo. Escalas de presión y temperatura. Propiedades físicas de los fluidos: densidad, viscosidad, compresibilidad, tensión superficial y presión de vapor. Principios de conservación. Propiedades y relaciones termodinámicas: ecuación de estado, capacidades calóricas, proceso politrópico.					
Tema 2. Estática de los fluidos.					
Introducción. Presión en un punto. Variación de presión. Atmósfera normal. Fluidos en reposo: piezómetro y manómetro, fuerzas sobre superficies planas y curvas sumergidas, flotación y estabilidad.					
Tema 3. Introducción al movimiento de los fluidos.					
Introducción. Descripción del movimiento de los fluidos: campo de velocidad, líneas y tubo de corriente, función de corriente, aceleración de un fluido y derivada material, velocidad de deformación y vorticidad. Clasificación del flujos: estacionario y transitorio, uni-, bi- y tri-dimensional, interno y externo, laminar y turbulento, compresible e incompresible. Ecuación de Bernoulli.					
Tema 4. Formas integrales de los principios fundamentales.					
Introducción. Transformación de sistema a volumen de control: teorema del transporte de Reynolds. Conservación de la masa: ecuación de continuidad. Ecuación de la energía. Ecuación del momentum lineal. Ecuación del momentum angular.					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): C. Quevedo	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 6 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	2				5

Tema 5. Formas diferenciales de los principios fundamentales.

Introducción. Ecuación diferencial de continuidad. Ecuación diferencial de momentum: ecuación de Navier-Stokes, ecuación de vorticidad, ecuación de Euler. Ecuación de la energía.

Tema 6. Análisis dimensional y similitud.

Introducción. Análisis dimensional: teorema de Vashy-Buckinham, parámetros adimensionales. Similitud: flujos confinados, con superficie libre, con alto número de Reynolds y compresible. Ecuaciones diferenciales básicas normalizadas.

5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

El curso se dicta en dos sesiones semanales, una de dos horas y otra de tres horas. Estas cinco horas se distribuyen en tres (3) horas de teoría y dos (2) de práctica.

A modo de recordatorio y ubicación en el contexto del curso, al inicio de cada clase, el profesor hace un breve recuento de lo tratado en la clase anterior.

Se estimula el estudio y la lectura del texto de la temática de la asignatura mediante preguntas del profesor al estudiante, efectuadas después del recuento inicial y otras intercaladas en la clase. Esto permite pulsar el seguimiento a la exposición teórica y a los ejemplos desarrollados en clase.

6. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Para alcanzar los objetivos planteados se emplean el texto y la bibliografía citados en el programa de la asignatura, todos disponibles en la Biblioteca de la EIM.

En clase se utiliza la pizarra magnética y los marcadores de colores para mostrar y destacar partes de la exposición.

En el análisis de los flujo de fluidos y en la solución de problemas se aplican esquemas, gráficos y tablas, algunas de estas últimas computarizadas.

Para la visualización del movimiento de fluidos se emplean figuras y esquemas presentados en transparencias, material impreso y multimedia.

7. REQUISITOS

Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	Último Período
Profesor (a): C. Quevedo	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005	Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética																																			
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 7 DE: 8																																		
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).						UNIDADES: 4																																	
HORAS																																							
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO																																		
3	2				5																																		
<p>Formales: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).</p> <p>Académicos: Manejar los conceptos y ecuaciones de equilibrio de fuerzas, de momentos, velocidad, aceleración y cantidad de movimiento. Manejar el concepto y aplicación del cálculo vectorial y las integrales de área y volumen. Y, así mismo, las ecuaciones diferenciales ordinarias y las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.</p> <p>8. UNIDADES</p> <p>Cuatro (4) unidades.</p> <p>9. HORAS DE CONTACTO</p> <p>La asignatura tiene dos sesiones semanales una de tres (3) horas y otra de dos (2) horas, todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura.</p> <p>10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tema</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>Totales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas Totales</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">131</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">74</td> </tr> <tr> <td>Horas de Teoría</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">48</td> </tr> <tr> <td>Horas de Práctica</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> </tbody> </table> <p>Además se tienen al menos tres (3) exámenes parciales de dos (2) horas cada uno, con lo que se completan 80 horas durante el semestre.</p> <p>11. BIBLIOGRAFÍA</p> <p>11.1 Texto básico</p> <p>Potter, M., D. C. Wiggert & M. Hondzo, 1998. <i>Mecánica elemental de los fluidos</i>, segunda edición, Prentice-Hall, México.</p>								Tema	1	2	3	4	5	6	Totales	Horas Totales	10	12	13	131	13	13	74	Horas de Teoría	6	8	8	8	9	9	48	Horas de Práctica	4	4	5	5	4	4	26
Tema	1	2	3	4	5	6	Totales																																
Horas Totales	10	12	13	131	13	13	74																																
Horas de Teoría	6	8	8	8	9	9	48																																
Horas de Práctica	4	4	5	5	4	4	26																																
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad		Último Período																																	
Profesor (a): C. Quevedo	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005																																		

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Mecánica de Fluidos I				CÓDIGO: 4721	PAG: 8 DE: 8
REQUISITOS: Mecánica II (0608), Cálculo IV (0270) y Ecuaciones Diferenciales (0256).					UNIDADES: 4
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	2				5
11.2 Textos complementarios					
<p>Bolinaga, J. J., 1992. <i>Mecánica elemental de los fluidos</i>. Fundación Polar. Caracas.</p> <p>Fox, R. W. A. T. Mc Donald. 1995. <i>Introduction ti fluid mechanics</i>. Cuarta edición. Wiley. New York.</p> <p>Mundson, B., D. Young & T. Okiishi. 1997. <i>Introduction to fluid mechanics</i>. Tercera edición. Wiley. New York.</p> <p>Roca, R. 1978, 1993. <i>Introducción a la mecánica de los fluidos</i>. Interamericana. México.</p> <p>Rouse, H. & S. Ince. 1963. <i>History of hydraulics</i>. Dover. New York.</p> <p>Shames, I. 2002. <i>Mechanics of fluids</i>. Intl. Ed. McGraw-Hill, New York.</p> <p>Streeter, V., K.W. Bedford & Wylie. 1998. <i>Fluid mechanics</i>. Novena edición. McGraw-Hill</p>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): C. Quevedo	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005