

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG: 1</b> <b>DE: 7</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2		1		6

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

Asignatura

# MECÁNICA DE FLUIDOS II

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

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG: 2</b> <b>DE: 7</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2		1		6
<p><b>1. PROPÓSITO</b></p> <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> <p><b>2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE</b></p> <p><b>2.1 Objetivo general</b></p> <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> <p><b>2.2 Objetivos específicos</b></p> <p><b>Tema 1. Flujos internos.</b> Al concluir el Tema 1 el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar los efectos viscosos en flujos internos incompresibles.</li> <li>• Evaluar los efectos de distribución de velocidad a la entrada de un conducto en el perfil de velocidad y gradiente de presión a lo largo del mismo.</li> <li>• Resolver las ecuaciones de Navier-Stokes para casos simples de flujo laminar.</li> <li>• Resolver problemas de flujo turbulento mediante la teoría de Prandtl. Estimar las pérdidas de carga en un tubo mediante la ecuación de Darcy-Weisbach y las pérdidas de carga menores en accesorios mediante coeficientes empíricos. Trazar las líneas de energía y gradiente hidráulico en sistemas de tubería.</li> <li>• Resolver problemas simples de flujo uniforme en canales abiertos aplicando la ecuación de Darcy-Weisbach y la fórmula de Chezy-Manning.</li> </ul>					
Fecha Emisión: 3 marzo 2005		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Último Período		Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005		Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005	
Profesor (a): C. Quevedo	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer			

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG: 3</b> <b>DE: 7</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2		1		6
<p><b>Tema 2. Flujos externos.</b> Al concluir el Tema 2, el alumno debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el perfil de velocidad vinculado a la separación del flujo y relacionarlo con el gradiente de presión adverso.</li> <li>• Aplicar la data de coeficiente de arrastre de cuerpos inmersos. Identificar el desprendimiento de vórtices en el flujo sobre cuerpos inmersos. Plantear la necesidad de dar forma aerodinámica a cuerpos sometidos a flujo. Reconocer la aparición de la cavitación en cuerpos sometidos a flujos.</li> <li>• Estimar los efectos de sustentación y arrastre en perfiles de ala a partir de data experimental.</li> <li>• Determinar las funciones de corriente y potencial para flujo irrotacionales.</li> <li>• Evaluar, para una placa plana, los números de Reynolds crítico y local, el espesor de capa límite laminar y turbulenta.</li> <li>• Estimar, aproximadamente, el efecto de la capa límite sobre el gradiente de presión.</li> </ul> <p><b>Tema 3. Flujo compresible.</b> Al concluir el Tema 3, el estudiante debe ser capaz de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar la forma integral de las ecuaciones de continuidad, momentum y energía para resolver problemas unidimensionales de flujo compresible.</li> <li>• Evaluar las características cinemáticas y dinámicas del flujo compresible isentrópico en una tobera convergente-divergente.</li> <li>• Evaluar las propiedades cinemáticas y termodinámicas corriente arriba y corriente abajo de una onda de choque normal.</li> <li>• Evaluar las propiedades cinemáticas y termodinámicas en un flujo con fricción a lo largo de un tubo y referirlas a una curva de Fanno.</li> <li>• Evaluar las propiedades cinemáticas y termodinámicas en un flujo con transferencia de calor a lo largo de un tubo y referirlas a una curva de Rayleigh: Flujo en gasoductos.</li> <li>• Evaluar las propiedades cinemáticas y termodinámicas del flujo a través de ondas de choque oblicuas.</li> </ul> <p><b>Tema 4. Mediciones en mecánica de fluidos.</b> Al concluir el Tema 4, el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar los conceptos y técnicas que se aplican para medir parámetros de flujo.</li> <li>• Medir la presión mediante manómetro diferencial, tubo Bourdon y transductores de presión.</li> <li>• Medir la velocidad mediante partículas, tubo Prandtl, anemómetro y velocímetro láser-doppler.</li> </ul>					
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	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG: 4</b> <b>DE: 7</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2		1		6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir caudales mediante el método velocidad-área, placa orificio, tubo Venturi, codo, rotámetro, medidor de esfuerzo, medidor electromagnético y medidor acústico.</li> <li>• Visualizar flujos mediante rastreadores y medidores de índice de refracción. Adquirir y analizar data</li> </ul> <p><b>Tema 5. Mecánica de fluidos ambiental.</b> Al concluir el Tema 5, el estudiante debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar el transporte de momentum, calor y masa en función de sus gradientes de concentración respectivos.</li> <li>• Estimar el transporte de calor y masa por difusión y por advección en un líquido.</li> <li>• Estimar el transporte de masa, calor y energía, por difusión turbulenta y dispersión en un líquido.</li> <li>• Evaluar los coeficientes de transporte en el ambiente.</li> </ul> <p><b>3. EVALUACIÓN</b></p> <p>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 90% de la calificación definitiva. El promedio de las calificaciones de los informes de laboratorio valdrá el 10% 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.</p> <p><b>4. CONTENIDO</b></p> <p><b>4.1 Sinóptico</b></p> <p>4.1.1 Teoría Flujos internos. Flujos externos. Flujo compresible. Mediciones en mecánica de fluidos. Mecánica de fluidos ambiental.</p> <p>4.1.2 Laboratorio Flujo interno. Flujo externo. Flujo Potencial. Flujo subsónico. Flujo supersónico.</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	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG: 5</b> <b>DE: 7</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2		1		6
<b>4.2 Detallado</b>					
4.2.1 Teoría					
<b>Tema 1. Flujos internos.</b> Introducción. Flujo de entrada y flujo desarrollado. Flujo laminar entre placas paralelas. Flujo laminar entre cilindros giratorios. Flujo turbulento en tuberías. Flujo turbulento uniforme en canales abiertos.					
<b>Tema 2. Flujos externos.</b> Introducción. Separación. Arrastre de cuerpos inmersos. Sustentación y arrastre de perfiles de ala. Flujo potencial. Teoría de la capa límite.					
<b>Tema 3. Flujo compresible.</b> Introducción. Velocidad del sonido y número de Mach. Flujo isentrópico en toberas. Onda de choque normal en toberas convergentes-divergentes. Flujo de vapor en una tobera. Flujo adiabático con fricción en un ducto. Flujo con transferencia de calor en un ducto. Flujo isotérmico. Onda de choque oblicua. Ondas isentrópicas de expansión.					
<b>Tema 4. Mediciones en mecánica de fluidos.</b> Introducción. Medición de parámetros de flujo local. Medición de caudal. Visualización de flujo. Adquisición y análisis de data.					
<b>Tema 5. Mecánica de fluidos ambiental.</b> Introducción. Procesos de transporte de fluidos. Ecuaciones fundamentales de masa y calor. Transporte turbulento. Evaluación de transporte en el ambiente.					
4.2.2 Laboratorio					
<b>Práctica 1. Flujo interno.</b> Introducción. Ecuación de Darcy-Weisbach. Determinación del coeficiente de fricción en un tubo liso.					
<b>Práctica 2. Flujo externo.</b> Introducción. Evaluación de la presión alrededor de un cilindro sometido a un flujo quasi-uniforme. Comparación con los resultados para el caso no-viscoso.					
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	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG: 6</b> <b>DE: 7</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2		1		6
<p><b>Práctica 3. Flujo potencial.</b> Introducción. Ecuación de Laplace. Flujo potencial. Analogía eléctrica. Verificación experimental de flujos potenciales en la cuba reoeléctrica.</p> <p><b>Práctica 4. Flujo subsónico.</b> Introducción. Determinación del coeficiente de descarga de una tobera convergente. Distribución de presión a lo largo de la tobera.</p> <p><b>Práctica 5. Flujo supersónico.</b> Introducción. Visualización de una onda de choque normal en una tobera convergente-divergente, mediante el dispositivo de Schlieren.</p>					
<b>5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES</b>					
<p>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.</p> <p>A modo de recordatorio y ubicación en el contexto del curso, al inicio de la clase el profesor hace un breve recuento de lo tratado en la clase anterior.</p> <p>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.</p>					
<b>6. MEDIOS INSTRUCCIONALES</b>					
<p>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.</p> <p>En clase se utiliza la pizarra magnética y los marcadores de colores para mostrar y destacar partes de la exposición.</p> <p>En el análisis de los flujos de fluidos y en la solución de problemas se aplican esquemas, gráficos y tablas, algunas de estas últimas computarizadas.</p> <p>Para la visualización del movimiento de fluidos se emplean figuras y esquemas presentados en transparencias, material impreso y multimedia.</p>					
<b>7. REQUISITOS</b>					
Formales: Mecánica de Fluidos I (4721).					
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	

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética																																					
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG:</b> 7 <b>DE:</b> 7																																				
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4																																				
<b>HORAS</b>																																									
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>																																				
3	2		1		6																																				
Académicos: Manejar los conceptos y ecuaciones básicas de la mecánica de fluidos y la descripción del movimiento de los mismos.																																									
<b>8. UNIDADES</b>																																									
Cuatro (4) unidades.																																									
<b>9. HORAS DE CONTACTO</b>																																									
La asignatura tiene dos sesiones semanales, una de tres (3) horas y otra de dos (2) horas. Estas cinco (5) horas se distribuyen en tres (3) horas de teoría y dos (2) hora de práctica, todas impartidas por profesores especialistas en la asignatura.																																									
El laboratorio de la asignatura se dicta en una sesión de dos horas quincenales.																																									
<b>10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA</b>																																									
<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>Totales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas Totales</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">74</td> </tr> <tr> <td>Horas de Teoría</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">49</td> </tr> <tr> <td>Horas de Práctica</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Horas de Laboratorio</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table>							Tema	1	2	3	4	5	Totales	Horas Totales	15	14	15	13	17	74	Horas de Teoría	10	9	10	10	10	49	Horas de Práctica	3	3	3	3	3	15	Horas de Laboratorio	2	2	2		4	10
Tema	1	2	3	4	5	Totales																																			
Horas Totales	15	14	15	13	17	74																																			
Horas de Teoría	10	9	10	10	10	49																																			
Horas de Práctica	3	3	3	3	3	15																																			
Horas de Laboratorio	2	2	2		4	10																																			
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.																																									
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>																																									
<b>11.1 Texto básico</b>																																									
Potter, M., D. C. Wiggert & M. Hondzo, 1998. <i>Mecánica elemental de los fluidos</i> , segunda edición, Prentice-Hall, México.																																									
<b>11.2 Textos complementarios</b>																																									
Bolinaga, J. J., 1992. <i>Mecánica elemental de los fluidos</i> . Fundación Polar. Caracas.																																									
<b>Fecha Emisión:</b> 3 marzo 2005		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente:</b> Octubre 2007 – Actualidad		<b>Último Período</b>																																			
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela</b> 3 marzo 2005		<b>Aprob. Cons. Facultad</b> 22 noviembre 2005																																				

<b>FACULTAD:</b> Ingeniería		<b>ESCUELA:</b> Ingeniería Mecánica		<b>DEPARTAMENTO:</b> Energética	
<b>ASIGNATURA:</b> Mecánica de Fluidos II				<b>CÓDIGO:</b> 4722	<b>PAG: 8</b> <b>DE: 7</b>
<b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos I (4721).					<b>UNIDADES:</b> 4
<b>HORAS</b>					
<b>TEORÍA</b>	<b>PRÁCTICA</b>	<b>TRAB. SUPERV.</b>	<b>LABORATORIO</b>	<b>SEMINARIO</b>	<b>TOTALES DE ESTUDIO</b>
3	2		1		6
<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 &amp; 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. &amp; 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 &amp; Wylie. 1998. <i>Fluid mechanics</i>. Novena edición. McGraw-Hill</p>					
<b>Fecha Emisión: 3 marzo 2005</b>		<b>Nro. Emisión:</b> Primera		<b>Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad</b>	
<b>Profesor (a):</b> C. Quevedo	<b>Jefe Dpto.:</b> R. Berríos	<b>Director:</b> C. Ferrer	<b>Aprob. Cons. de Escuela 3 marzo 2005</b>		<b>Aprob. Cons. Facultad 22 noviembre 2005</b>