

PROGRAMA DE CURSO

Código		Nombre		
CI3101		MECANICA DE FLUIDOS		
Nombre en Inglés				
Fluid Mechanics				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA2002, Cálculo Avanzado y Aplicaciones. MA2601, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias FI2003, Métodos Experimentales (FI2004 /CM2004) Termodinámica o Físicoquímica			Obligatorio para estudiantes de Ingeniería Civil.	
Resultados de Aprendizaje				
Al término del curso, el estudiante deberá ser capaz de:				
<ul style="list-style-type: none"> Comprender problemas básicos de mecánica de fluidos mediante su planteamiento conceptual, una formulación analítica y su resolución basada en las metodologías enseñadas en el curso. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El curso contempla dos clases de cátedra a la semana y una de docencia auxiliar. Esta última se utilizará para resolver problemas que aclaren los conceptos entregados en clases de cátedra o para realizar actividades de evaluación (ejercicios y controles)</p> <p>En forma adicional se realizarán experiencias de laboratorio con el objeto de proveer una verificación empírica de la teoría presentada en clases.</p> <p>Se considera la realización de 3 controles en el semestre, y aproximadamente 8 ejercicios y tareas, y al menos 5 clases auxiliares: una introductoria, una previa a cada control y una última preparatoria para el examen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controles (50%) Ejercicios y Tareas (30%) Laboratorios (20%)

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1.	Introducción	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Motivación 1.2. Definición de Fluido 1.3. Sistemas de Unidades.	Al término de la unidad se espera que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> - Conozca las aplicaciones de la Mecánica de Fluidos en la naturaleza, en la ingeniería, particularmente en la Ingeniería Civil, así como la definición de un fluido y los sistemas de unidades de uso común en la Mecánica de los Fluidos. 	Cap. 1 Apuntes del Curso Cap. 1 White Cap. 1 y 2 Granger

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Propiedades de los Fluidos	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Propiedades de Transporte 2.2. Propiedades Termodinámicas 2.3. Otras Propiedades	Al término de la unidad se espera que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Conozca las distintas propiedades de los fluidos y su empleo en algunas aplicaciones. 	Cap. 2 Apuntes del Curso Cap. 1 White Cap. 1 y 2 Granger

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3.	Estática de Fluidos	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1. Concepto de Equilibrio Estático 3.2. Ecuación de Equilibrio Estático 3.3. Aplicación al Campo Gravitacional. Ley Hidrostática 3.4. Aplicación a campos distintos al gravitacional. 3.5. Medición de la Presión 3.6. Fuerzas de Presión sobre Superficies	Al término de la unidad se espera que el estudiante logre: <ul style="list-style-type: none"> • Analizar el comportamiento de fluidos no sujetos a deformación y su efecto sobre superficies (fuerzas de presión) 	Cap. 3 Apuntes del Curso Cap. 2 White Cap. 3 Granger

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4.	Cinemática de Fluidos	2semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1. Clasificación de Regímenes 4.2. Métodos de Lagrange y Euler 4.3. Líneas Características del Flujo 4.4. Tipos de enfoque diferencial e integral 4.5. Teorema del Transporte de Reynolds 4.6. Principio de Conservación de la Materia 4.7. Ecuación de Continuidad Enfoque Diferencial 4.8. Ecuación de Continuidad Enfoque Integral 4.9. Deformación de Fluidos en Movimiento (deformación lineal y angular, vorticidad, etc.)	Al término de la unidad se espera que el estudiante logre: <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos regímenes del flujo de fluidos y la descripción de su movimiento. • Determinar algunas de las características cinemáticas del movimiento de los fluidos (velocidad, vorticidad, línea de corriente, trayectoria, etc.) • Aplicar el principio de conservación de la materia a los fluidos. 	Cap. 4 Apuntes del Curso Cap. 3 y 4 White Cap. 1 y 4 Granger

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5.	Dinámica de Fluidos	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1. Enfoque Diferencial. Segunda Ley de Newton Aplicada a Fluidos 5.1.1. Ec. Navier-Stokes y aplicaciones a flujo laminar. 5.1.2. Ec. Euler y casos particulares. Ecuación de Bernoulli. 5.2. Enfoque Integral. 5.2.1. Primera Ley de la Termodinámica Aplicada a Fluidos. Ecuación general de la energía 5.2.2. Ecuación de Bernoulli 5.2.3. Extensión de la ecuación de Bernoulli a toda la corriente 5.2.4. Segunda ley de Newton. Teorema de la cantidad de movimiento.	Al finalizar esta unidad se espera que el estudiante logre: <ul style="list-style-type: none"> • Saber cuándo utilizar el enfoque diferencial y el enfoque integral en la resolución de problemas que involucran el movimiento de los fluidos • Aplicar los principios de conservación del momentum y de la energía a los fluidos. 	Cap. 5 Apuntes del Curso Cap 3, 4 y 6 White Cap. 4, 5 y 11 Granger

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6.	Escurrimiento en Tuberías	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1. Nociones sobre Teoría de la Turbulencia. Ecuaciones de Reynolds. 6.2. Cierre de la Turbulencia. Teoría de la longitud de mezcla de Prandtl. Distribución de velocidades en régimen turbulento. Perfil logarítmico. 6.3. Pérdidas friccionales de energía 6.4. Pérdidas singulares de energía	Al finalizar la unidad se espera que el estudiante logre: <ul style="list-style-type: none"> Entender la diferencia de enfoque al abordar flujos en régimen laminar y en régimen turbulento Entender el concepto de cierre de la turbulencia y la necesidad de formular modelos turbulentos. Aplicar los conceptos de conservación de masa, momentum y energía para la resolución de problemas de flujo en tuberías 	Cap. 6 Apuntes del Curso Cap. 6 White Cap. 10 y 11 Granger

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7.	Flujo Potencial y Capa Limite	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1. Nociones del concepto de capa limite 7.2. Ecuaciones de Prandtl 7.3. Definición de Flujo Potencial 7.4. Función Potencial y Función de Corriente 7.5. Ejemplos de Flujos Potenciales Bidimensionales	Al finalizar la unidad se espera que el estudiante logre: <ul style="list-style-type: none"> Conocer el concepto de capa límite y la importancia en la resistencia al flujo. Conocer la teoría de flujo potencial o irrotacional y sus aplicaciones básicas. 	Cap. 7 Apuntes del Curso Cap. 7 y 8 White Cap. 12 y 14 Granger

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8.	Análisis Dimensional y Teoría de Modelos	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
8.1. Análisis dimensional 8.2. Teoría de Modelos	Al finalizar la unidad se espera que el estudiante logre: <ul style="list-style-type: none"> Conocer la teoría de análisis dimensional. Conocer el concepto de semejanzas y aplicación a la teoría de modelos físicos. 	Cap. 8 Apuntes del Curso Cap. 5 White Cap. 7 Granger

Bibliografía General

Bibliografía:

de la Fuente, A., Tamburrino, A. y Niño, Y. (2011) "Apuntes de Mecánica de Fluidos".
 Granger, R.A. (1995) "Fluid Mechanics", Dover Pub. Inc., New York.
 White, F.M. (2008), "Mecánica de Fluidos", Mc GrawHill, Sexta edición en español.

Bibliografía complementaria:

Shames, I.H. (1995), "Mecánica de Fluidos", Mc GrawHill, Tercera edición en español.
 Munson, B.R.; Young, D.F; Okiishi, T.H. and Huebsch, W.W. (2010), "Fundamentals of Fluid Mechanics", John Wiley and Sons, Sixth edition.
 Kundu, P.K.; Cohen, I.M. and Dowling, D.R. (2011) "Fluid Mechanics", Academic Press, Fifth Edition.
 Mery, H. (1972) "Mecánica de Fluidos" Departamento de Obras Civiles, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.
 Sabersky, Acosta y Hauptmann (1964) "Fluid Flow. A First Course in Fluid Mechanics", Collier Mac Millan International Edition.

Vigencia desde:	Primavera 2011
Elaborado por:	Aldo Tamburrino, Yarko Niño, Alberto de la Fuente
Revisado por:	Aldo Tamburrino, Yarko Niño, Alberto de la Fuente
Validado por:	Jefe Docente, ADD diciembre 2011