



**UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA**

PROGRAMA MÓDULO III

ASIGNATURA O MICROOBJETIVO	Termofluidos	Resolución Código	09257 23626
CARRERA	Licenciatura en Educación de Física y Matemática		
DEPARTAMENTO	Física		
MÓDULO O MACROOBJETIVO	La Física, la Matemática y la Educación nos ayudan a comprender el Mundo Microscópico.		
RESPONSABLE DE LA REDACCIÓN	Nelson Mayorga		
CRÉDITOS	Teoría : 04	Ejercicio:00	Laboratorio/Taller: 02
AÑO/SEMESTRE	Tercer Año/Quinto Semestre		
PRE-REQUISITOS	Física de lo Cotidiano II		

Profesores (Coordinador)	Ubicación Física	Fono	Correo Electrónico
Profesores/as			

Teoría		Ejercicio		Laboratorio/Taller/		Total	
Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo hrs trabajo Autónomo (aa)	Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa)	Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa)	Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa)
04	04	00	00	02	02	06	06

I CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA (Encuadre en el Plan de Estudio)	<p>Esta asignatura se encuentra en el tercer año de la carrera en el Módulo III: <i>La Física, la Matemática y la Educación nos ayudan a comprender el mundo microscópico.</i></p> <p>Esta asignatura le permitirá al <i>estudiante-futuro-profesor/a</i> ser capaz de plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales relacionados con calor, sus efectos tanto en sólidos, líquidos y gases a nivel empírico y, utilizar la teoría cinética para construir un modelo teórico que permita explicar las variables de estado, las leyes que rigen a la termodinámica en general y sus diversas aplicaciones a ciclos y máquinas térmicas principalmente.</p> <p>Por otra parte, será capaz de analizar situaciones físicas relacionadas con mecánica de los fluidos, en particular hidrostática e hidrodinámica que le permitirá resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales relacionados principalmente con condiciones de estabilidad de cuerpos parcial o totalmente sumergidos en fluidos (equilibrio estable, inestable e indiferente), y con leyes de conservación de energía para flujos ideales y reales.</p>
---	---

CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN (Competencias genéricas del perfil profesional asociadas a la asignatura)	<p>La asignatura contribuirá para que un/a <i>estudiante futuro/a profesor/a</i> demuestre su competencia para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y utilizar conceptos, principios y métodos de la física térmica, teoría de los gases y termodinámica, para relacionarlos con el mundo microscópico, aplicando el método científico y demostrando destrezas experimentales. 2. Analizar problemas relacionados con la termodinámica y la mecánica de fluidos a través del desarrollo del pensamiento lógico y analítico. 3. Aplicar el conocimiento teórico de la termodinámica y de la mecánica de los fluidos para interpretar fenómenos físicos del entorno. 4. Generar instancias experimentales para incentivar la creatividad, capacidad para trabajar en equipo, aceptar y contribuir con ideas al grupo y, desarrollar la capacidad de crítica fundada. 5. Utilizar lenguaje formal y científico relacionado con la termodinámica y la mecánica de fluidos. 6. Utilizar las TICs para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje entre sus pares y en su futuro laboral.
---	---

CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN (Competencias específicas de la asignatura asociadas al perfil profesional)	La asignatura contribuirá para que un <i>estudiante futuro/a profesor/a</i> demuestre su competencia para:
	1. Identificar los principales hitos del desarrollo conceptual de la termodinámica y la mecánica de los fluidos en términos históricos y epistemológicos.
	2. Aplicar las leyes de la termodinámica y la mecánica de fluidos en la resolución de problemas.
	3. Interpretar modelos, tanto teóricos como experimentales de fenómenos macroscópicos como microscópicos relacionados con el comportamiento de los gases.
	4. Evaluar los grados de validez de las leyes de la termodinámica y de la mecánica de los fluidos.
	5. Enfrentar desafíos experimentales que permitan verificar o diseñar procedimientos para comprobar hipótesis propuestas.
	6. Explicar los principios físicos involucrados en el funcionamiento de diferentes máquinas térmicas e hidráulicas y analizar sus limitaciones.
	7. Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones en situaciones relacionadas con equilibrio estable, inestable e indiferente para cuerpos total o parcialmente sumergidos.

II METODOLOGÍA

Clases expositivas
Trabajos de laboratorio
Resolución de problemas
Talleres
Construcción de modelos-prototipos

III EVALUACIÓN DEL CURSO

Evaluación	Teoría	Laboratorio
Formativa	Preguntas con respuestas orales y escritas.	Evaluación de desempeño en laboratorios
Sumativa	3 PEP (igual ponderación c/u)	8 Informes de laboratorio (80%)
Por proyecto		1 Diseño experimental (20%)

La nota final se obtendrá promediando las calificaciones de teoría y de laboratorio, una vez que cada parte sea aprobada independientemente. En cada caso la calificación mínima es un 4,0. Laboratorio exige un 100% de asistencia.

IV CUADRO RESUMEN DE HORAS

SEMANAS	COMPETENCIAS (Indicar en base al número que le asignó)	UNIDADES	TIEMPO PP TOTAL POR UNIDAD	TIEMPO AA TOTAL POR UNIDAD
1-2	1-2-3-4-5	1. Introducción: Escalas térmicas, efecto del calor en sólidos, líquidos y gases. Leyes de los gases ideales.	12	12
3	1-2-3-5	2. Modelo cinético de un gas.	06	06
4-5	1-2-3-4-5-6	3. Principios de la termodinámica.	12	12
6-7	1-2-3-4-5-6	4. Ciclos y Máquinas térmicas.	12	12
8-11	1-2-4-5-7	5 Hidrostática. Ley fundamental de la hidrostática. Principio Pascal, Arquímedes. Condiciones de equilibrio de cuerpos parcial y totalmente sumergidos en fluidos. Capilaridad. Ley de Jurin.	24	24
12-15	1-2-4-5-7	6. Hidrodinámica. Leyes de Conservación. Flujo ideal y real.	24	24
16-17	1-2-4-5-7	7. Modelo para Flujo ideal. Condiciones Cauchy Riemann.	12	12
Total		Siete unidades de trabajo	102	102

V BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Tipler Paul (1994) *Física* ** Tercera Edición, España: Editorial Reverté
Serway Raymond (1993) *Física Tomo I* Tercera Edición México: Editorial Mc Graw Hill Interamericana de México, S.A. de C.V
Sherwin Keith (1995). *Introducción a la Termodinámica*. Addison Wesley.

Fluidos:
Crespo Martínez, Antonio (2006) *Mecánica de Fluidos*. Thomson.
Díaz Ortíz Jaime Ernesto (2006) *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. Universidad del Valle.
Giles R.V., J. B. Evett, C.Liu (1994) *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. McGraw-Hill.
Hansen, Arthur G. (1974) *Mecánica de fluidos*. Limusa.
Merle C. Potter, David C. Wiggert, Bassem H. Ramadan (2011) *Mechanics of Fluids*. Cengage Learning
Moore, Thomas A. (2005) *Física : Seis ideas fundamentales (tomo I)*. McGraw Hill.
Streeter, V.L., E.B. Wylie, K. W. Bedford. (2000). *Mecánica de Fluidos*. México: Mac Graw Hill.
Sears, Francis W. (2004). *Física Universitaria*. Volumen 1. 11ª edición. México: Prentice Hall

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Alonso Marcelo y E.J. Finn (2000). *Física* México: Editorial Pearson Educación – Adisson Wesley Longman de México, S.A.. de C.V.
- Faires, V, (1973). *Termodinámica*. Ed. Uteha .
- Halliday David, R Resnick, y K.Krane (1996) *Física*. Segunda reimpression, volumen 1, México: Compañía Editorial Continental SA. De C.V
- Mc Kelvey John P., Howard Grotch (1980) *Física para ciencias e ingeniería* México Editorial Harla
- MINEDUC (2002). *Física Termodinámica*. Programa de Estudio Cuarto Año Medio. Educación Media Formación Diferenciada Humanístico-Científica
- Reynolds William C. (1967). *Termodinámica*. MacGraw Hill,.
- Sears Francis, M.Zemansky, H.Young y R. (Freedman 2004) *Física Universitaria* - Undécima edición, volumen 2, Mexico: Editorial Pearson – Adisson Wesley
- Tipler, Paul yMosca G. (2005). *Física para la ciencia y la tecnología Apéndices y respuestas* 5° edición Editorial Reverté
- Zitzewitz Paul W. y Neff R. (2003) *Física I*. Segunda edición, Editorial Mc. Graw Hill/Interamericana Editores. S.A. de C.V.

Fluidos(ordenado por prioridad)

- Cengel Yunus A., John M. Cimbala (2006) *Mecánica de Fluidos. Fundamentos y Aplicaciones*. México: Mac Graw Hill.
- Crespo Martínez, Antonio. (2006) *Mecánica de Fluidos*. 1° edición. Madrid: Thomson
- White, F. M. (2004). *Mecánica de Fluidos*. Madrid: Mac Graw Hill, Inc.
- Shames I. H., (1998). *La Mecánica de los Fluidos*, 3era edición. Bogotá: Mac Graw Hill.
- Rosebery Ann S. y Beth Warren compiladoras (2000). *Barcos, Globos y videos en el aula. Enseñar ciencias como indagación*. Barcelona: Gedisa
- Sotelo G. (1991). *Hidráulica General* Volumen I. México: Limusa.
- Perelman Y. (1989). *Física Recreativa*. Barcelona: Martínez Roca S.A.
- Mataix Claudio (2005). *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*. Alfa Omega Grupo editor.
- Crane (1969). *Flow of Fluids through Valves*. Fittings and Pipe, USA.

VII PAGÍNAS WWW Y SITIOS AFINES

- <http://thermo.sdsu.edu/TEST-Espanol/index.html>
- http://personal.redestb.es/juan_villa/
- <http://www.biopsychology.org/apuntes/termodin/termodin.htm>
- www.profisica.cl/menu/menu.php?pg=.experimentos/experimentos.html
- http://www.educaplus.org/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=33
- www.colorado.edu/physics/2000
- www.maloka.org/fisica.htm
- www.tryscience.org/es/home.html
- Fluidos:
- http://www.fisicarecreativa.com/sitios_vinculos/fisica_sg_vinc/physics_sg1.htm#Demostraciones
- <http://mtzpz.kipelhouse.com/termo/>
- <http://cipres.cec.uchile.cl/~jualopez/>
- <http://www.castillayleon.com/cultura/cientificos/fisicos.htm>
- <http://www.geocities.com/SunsetStrip/Amphitheatre/5064/cfc.html>
- <http://www.physics.umd.edu/deptinfo/facilities/lecdem/>
- <http://www.physicsweb.org/TIPTOP/VLAB/>
- <http://www.treasure-troves.com/physics/>
- <http://zebu.uoregon.edu/~probs/probm.html>

ORGANIZACIÓN de los contenidos de la asignatura

UNIDAD I: Introducción: Escalas térmicas, efecto del calor en sólidos, líquidos y gases. Leyes de los gases ideales.

Semana	Competencia N°	Contenidos			Actividades	Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo pp-aa
		Cognitivas	Procedimentales	Actitudinales	pp	aa			
		- Escalas de Temperatura relativa y absoluta - Dilatación térmica - Ley gases ideales							
1 - 2	1 - 2 - 3 - 4 - 5	Identifica las diferentes escalas de temperatura.	Maneja con facilidad los sistemas de unidades en la solución de problemas Resuelve guía de ejercicios N°1 de	Demuestra disposición para enfrentar situaciones nuevas.	Presentación de Programa Presentación de la temática por el/la profesor/a de teoría y laboratorio.	Desarrolla Tarea N°1 Inventa ejercicios utilizando conceptos y principios de la Termodinámica. Lab N°1	Apuntes de las clases presenciales	Evaluación Diagnóstico 1 Tarea 1 Control N°1. Informe de laboratorio N° 1	12-12

UNIDAD II: Modelo cinético de un gas.

Semana	Competencia N°	Contenidos			Actividades	Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo pp-aa
		Cognitivas	Procedimentales	Actitudinales	pp	aa			pp-aa
		- Teoría cinética de los Gases.							
3	1 - 2 - 3 - 5	Analiza y aplica postulados de la teoría cinética de los gases. Explica fenómenos que involucran a la presión y temperatura en base al modelo cinético de los gases.		Demuestra disposición para enfrentar situaciones nuevas	Presentación de la temática por parte del profesor/a.	Resolución de problemas presentados por el profesor/sa.			06-06

UNIDAD III: Principios de la termodinámica

Semana	Competencia N°	Contenidos	Actividades			Recursos	Evaluación	Tiempo	
		- Principio Cero de la Termodinámica - Primer Principio de la Termodinámica. - Segundo Principio de la Termodinámica							
		Cognitivas	Procedimentales	Actitudinales	pp	aa		pp-aa	
4 - 5	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6	Identifica principios de la termodinámica y los relaciona con leyes de conservación de la energía.	Aplica leyes termodinámicas para descubrir fenómenos térmicos.	Demuestra disposición para enfrentar situaciones nuevas. Capacidad de trabajo en equipo.	Presentación de la temática por parte del profesor/a.	Resuelve Guía de Ejercicios. Lab N°2	TIC Material de laboratorio	Control N°2	12-12

UNIDAD IV: Ciclos y Máquinas térmicas.

Semana	Competencia N°	Contenidos	Actividades			Recursos	Evaluación	Tiempo	
		- Ciclo de Carnot. Aplicaciones. - Máquina Térmica - Refrigerante							
		Cognitivas	Procedimentales	Actitudinales	pp	aa		pp-aa	
6 - 7	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6	Aplica leyes de la termodinámica a ciclos, máquinas térmicas y bombas de calor.	Aplica métodos de resolución de problemas.	Demuestra disposición para enfrentar situaciones nuevas. Capacidad de trabajo en equipo.	Presentación de la temática por parte del profesor/a.	Analiza simulaciones de máquinas térmicas.	TIC Software educativo	Control n°3	12-12

UNIDAD V: Hidrostática.

Semana	Competencia N°	Contenidos			Actividades	Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo
		<ul style="list-style-type: none"> - Ley fundamental de la hidrostática. - Instrumentos de medición de presión. - Condiciones de equilibrio para cuerpos total y parcialmente sumergidos. - Capilaridad. Ley de Jurin. 							
		Cognitivas	Procedimentales	Actitudinales	pp	aa			pp-aa
8 - 11	1 - 2 - 4 - 5 - 7	Desarrolla argumentaciones válidas para describir fenómenos naturales y procesos tecnológicos relacionados con hidrostática.	<p>Aplica razonamiento lógico, analítico para la resolución de problemas.</p> <p>Plantea, analiza y resuelve problemas físicos mediante la utilización de métodos analíticos y experimentales.</p>	<p>Disposición para enfrentar situaciones físicas nuevas.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipo, escuchar a los demás y aportar colaborativamente al grupo.</p>	Presentación de la temática por parte del profesor/a.	<p>Busca, interpreta y utiliza literatura científica relativa a estos temas.</p> <p>Resuelve - mediante trabajo en grupo - situaciones de hidrostática presentadas en Guía de Ejercicios.</p> <p>Desarrolla laboratorio: Densidad. Medidores de Presión. Capilaridad.</p>	<p>PPT de la clase presencial.</p> <p>Guía de Situaciones Problemáticas.</p> <p>Instrumentos de medición de densidad, presión y tensión superficial.</p>	<p>Informe de laboratorio.</p> <p>Control N° 4</p>	24-24

UNIDAD VI: Hidrodinámica. Leyes de Conservación. Flujo ideal y real.

Semana	Competencia N°	Contenidos			Actividades	Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo
			Cognitivas	Procedimentales	Actitudinales	pp	aa		pp-aa
		<ul style="list-style-type: none"> - Cinemática de Fluidos. Descripción Lagrangiana y Euleriana del movimiento de fluidos. - Líneas de corriente. Campo de velocidad y aceleraciones. Tipos de regímenes. - Teorema del Transporte de Reynolds. - Conservación de la masa. Ecuación de continuidad. - Conservación de la energía mecánica. Ecuación de Bernoulli ideal. - Ecuación de Bernoulli Generalizado. 							
12 - 15	1 - 2 - 4 - 5 - 7	Desarrolla argumentaciones válidas para describir fenómenos naturales y procesos tecnológicos relacionados con flujo de fluidos.	Demuestra destrezas experimentales y capacidad para utilizar e interpretar tablas, nomogramas, etc a situaciones particulares de flujos reales.	Disposición para enfrentar situaciones físicas nuevas. Capacidad para trabajar en equipo, escuchar a los demás y aportar colaborativamente al grupo.	Presentación de la temática por parte del profesor/a.	Busca, interpreta y utiliza literatura científica relativa a estos temas. Resuelve - mediante trabajo en grupo - situaciones de flujos ideales y reales presentadas en Guía de Ejercicios. Desarrolla laboratorio: Caudal y Pérdida de carga.	PPT de la clase presencial. Guía de Situaciones Problemáticas. Instrumentos de medición de caudal, presión estática y dinámica.	Informe de laboratorio. Control N° 5	24 - 24

UNIDAD VII: . Modelo para Flujo ideal. Condiciones Cauchy Riemann.

Semana	Competencia N°	Contenidos			Actividades	Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo
		<ul style="list-style-type: none"> - Función Corriente. - Función Potencial. - Condiciones Cauchy Riemann. - Ecuación de Laplace. 							
		Cognitivas	Procedimentales	Actitudinales	pp	aa			pp-aa
16-17	1 - 2 - 4 - 5 - 7	<p>Analiza, identifica líneas de corriente y función potencial de velocidad de un flujo ideal irrotacional y realiza las aproximaciones necesarias para describir su comportamiento.</p> <p>Verifica el ajuste de este modelo a la realidad e identifica su dominio de validez.</p>	<p>Desarrolla procedimiento señalado por el modelo y lo aplica a situaciones de la realidad indicando su dominio de validez.</p>	<p>Disposición para enfrentar situaciones físicas nuevas.</p> <p>Capacidad para trabajar en equipo, escuchar a los demás y aportar colaborativamente al grupo.</p>	<p>Presentación de la temática por parte del profesor/a.</p>	<p>Analiza el modelo físico-matemático presentado - en forma autónoma - en particular las condiciones de Cauchy Riemann.</p> <p>Resuelve - mediante trabajo en grupo - situaciones de flujos ideales irrotacionales presentadas en Guía de Ejercicios.</p>	<p>PPT de la clase presencial.</p> <p>Guía de Situaciones Problemáticas.</p>	<p>PEP N°2</p>	<p>12pp 12aa</p>