

Termodfluidos 1
Departamento de Ingeniería Mecánica
Universidad de los Andes
Segundo semestre de 20224

Horario de clases

Lunes y miércoles de 1100 a 1220 en el R_111

Equipo académico

Andrés González Mancera

Correo electrónico: angonzal@uniandes.edu.co

Oficina: ML750

Atención a estudiantes: martes y jueves de las 1400 a las 1600, o con *cita previa por correo electrónico*.

Asistente Graduado:

Jonathan Leonardo Begambre Rodriguez

Correo electrónico: j.begambre@uniandes.edu.co

Monitor: Samuel Rincón González

Correo electrónico: s.rincong2@uniandes.edu.co

Descripción del curso

Termodfluidos I es el primer curso de una serie de dos asignaturas obligatorias en el área de ciencias térmicas y conversión de Energía. La primera parte del curso se centra en el entendimiento de la primera y la segunda ley de la termodinámica para el análisis de sistemas macroscópicos básicos (cerrados y abiertos) y su interacción con los alrededores, haciendo énfasis en el estudio de las formas y transferencia de la energía (calor y trabajo). Adicionalmente, se estudiarán las propiedades de sustancias puras y su determinación haciendo uso de tablas y algunas herramientas computacionales. Finalmente, se introducen algunos conceptos de mecánica de fluidos como un caso particular de la termodinámica. El concepto de fluidos incompresible se introduce para estudiar los casos de hidroestática y flujo ideal (ecuación de Bernoulli y 2da ley de Newton). Con esto se cubren los fundamentos de las leyes básicas de las ciencias térmicas y de fluidos para ser extendidas y aplicadas en los cursos de Termodfluidos II y III, así como el curso de Sistemas de Conversión de Energía.

Pre-requisitos

Cálculo diferencial e Introducción a la Ingeniería Mecánica.

Objetivos Curriculares

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad para:

1. Aplicar los principios básicos de la primera y segunda ley de la termodinámica en sistemas térmicos.
2. Determinar las propiedades termodinámicas (incluyendo sus cambios) en sustancias puras, gases ideales y sustancias incompresibles.
3. Aplicar los conceptos de la conservación de la cantidad de movimiento para entender el comportamiento estático de los fluidos.
4. Aplicar los conceptos de la energía y la cantidad de movimiento en el caso de flujos incompresibles e ideales (sin fricción) para analizar problemas de flujo.

Competencias ABET

Este curso aporta en el desarrollo de la siguiente competencia:

2. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

2.2 Escoge y aplica modelos cuantitativos, conceptuales y/o cualitativos para la solución de problemas mecánicos o térmicos.

Metodología

Este curso proporciona al estudiante un ambiente de formación flexible, para que se convierta en el principal agente de su proceso educativo. El estudiante es responsable de preparar y contextualizar el tema previo a cada clase guiado por las lecturas indicadas para cada sesión, material audiovisuales de apoyo y otras fuentes secundarias. Durante las clases presenciales el profesor guiará la comprensión mediante la resolución de dudas, ejemplos, discusiones y solución de problemas.

Dedicación de tiempo

El curso tiene una carga académica de 3 créditos correspondiente a una dedicación semanal de 9 horas. Las horas de dedicación semanal del curso se distribuyen de la siguiente manera:

Actividad	Horas por semana
Clase presencial	3 h
Trabajo dirigido (laboratorio)	1,5 h
Trabajo autónomo	4,5 h

Texto Guía y otras referencias

- Yunus A. Çengel, John Cimbala and Robert H. Turner. Fundamentals of Thermal-fluid Sciences, McGraw-Hill, 2017. Fifth edition.

Notas de clase y modelos computacionales:

Repositorio del curso en Github

Se recomienda además la siguiente bibliografía:

- Cengel, Y. A., & Boles, M.A. Termodinámica. 8va Edición. McGraw-Hill 2015.
- Frank M. White. Fluid Mechanics. 7th edition. Mc-Graw Hill, 2011.
- Sonntag, R.E., Borgnakke, C., & Van Wylen, G.J. Fundamentals of Thermodynamics, 7th Edition, John Wiley & Sons, 2008.

Contenido

Clase	Fecha	Tema	Lectura	Actividad
1	05-08	Introducción	Cap 1, 2.1-2.3	
2	07-08	Festivo		

Clase	Fecha	Temas	Lectura	Actividad
3	12-08	Conceptos básicos de termodinámica (Estado y equilibrio; Procesos y ciclos; Diagramas de procesos; Ley cero de la termodinámica; Temperatura y presión)	2.4-2.8	
4	14-08	Formas de energía y mecanismos de transferencia de energía	3.1-3.5	
5	19-08	Festivo		
6	21-08	Primera ley de la termodinámica y eficiencia	3.6-3.7	Taller 1
7	26-08	Propiedades de sustancias puras y Diagramas de fase	4.1-4.4	
8	28-08	Tablas de propiedades	4.5	
9	02-09	Gas ideal y ecuaciones de estado	4.6-4.7	Taller 2
10	04-09	Trabajo de frontera móvil. Primera ley de la termodinámica para sistemas cerrados	5.1-5.2	
11	09-09	Calores específicos en gases ideales, sólidos y líquidos. Energía interna y entalpía.	5.3-5.5	
12	11-09	Conservación de masa en sistemas abiertos. Trabajo de flujo y primera ley de la termodinámica para sistemas abiertos en estado estacionario.	6.1-6.3	
13	16-09	Algunos dispositivos de ingeniería en flujo estacionario (Turbinas, difusores, compresores, etc).	6.4	
14	18-09	Análisis de procesos de flujo no estacionario	6.5	
15	23-09	Taller individual		Taller 3
16	25-09	Parcial 1		

Clase	Fecha	Tema	Lectura	Actividad
17	07-10	Introducción a la segunda ley. Maquinas térmicas y enunciado de Kelvin-Planck. Refrigeradores y bombas de calor y enunciado de Clausius. Procesos reversibles e irreversibles	7.1-7.5	
18	09-10	Ciclo, principios, maquina térmica, bomba de calor y eficiencias de Carnot.	7.6-7.10	
19	14-10	Festivo		
20	16-10	Entropía y desigualdad de Clausius. Principio de incremento de entropía. Procesos isentrópicos.	8.1-8.4	
21	21-10	Otros diagramas de proceso (T-s, H-s). Relaciones Tds. Cambios de entropía en sólidos, líquidos y gases ideales.	8.5-8.9	
22	23-10	Trabajo reversible en flujo estacionario. Mínimo trabajo de un compresor. Eficiencias isentrópicas de dispositivos en flujo estacionario. Balance de entropía	8.10-8.12	Taller 4
23	28-10	Implicaciones de la incompresibilidad en sistemas cerrados. 2da ley de Newton – Hidrostática. Fuerzas en superficies planas.	11.1-11.2	
24	30-10	Implicaciones de la incompresibilidad en sistemas cerrados. 2da ley de Newton – Hidrostática. Fuerzas en superficies curvas. Flotación y estabilidad	11.3-11.4	
25	04-11	Festivo		
26	06-11	La ecuación de Bernoulli	12.1	
27	11-11	Festivo		
28	13-11	Aplicaciones de la Ecuación de Bernoulli	12.2	
29	18-11	Conservación de masa y cantidad de movimiento de sistemas abiertos, el teorema de transporte de Reynolds	13.1-13.5	
30	20-11	Taller individual		Taller 5

Clase	Fecha	Tema	Lectura	Actividad
31	25-11	Conclusiones y perspectivas		
32	27-11	Examen Final		

Evaluación

- Talleres - 25 %
- Parcial 1 - 25 % (Cengel capítulos 1 al 6)
- Examen Final - 25% (Cengel capítulos 7 al 8 y 11 al 13)
- Laboratorios - 25%

Calificación y aproximaciones

La nota definitiva del curso resultará del promedio ponderado de las evaluaciones realizadas. No se realizará ningún tipo de aproximación.

Normas del curso y recomendaciones

Inasistencia a clase

La Universidad considera que la inasistencia a clase impide un rendimiento académico adecuado. Es facultativo de cada profesor controlar la asistencia de sus alumnos y determinar las consecuencias de la inasistencia, si esta es superior al 20%. En este curso una inasistencia superior al 20% conllevará a una nota igual o menor a 2.99.

Presentación de Trabajos

Todos los trabajos desarrollados en este curso (como informes de proyecto, memoria de cálculo, tareas, etc.) son de carácter individual, salvo que se indique lo contrario. Estos trabajos deben ser entregados en documentos escritos en formato Word (o cualquier otro procesador de palabra). Cada informe se entregará como copia impresa.

Otras políticas en Uniandes

Protocolo MAAD

El miembro de la comunidad que sea sujeto presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas. Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, ustedes pueden contactar a:

- Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
- Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
- Decanatura de Estudiantes: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
- Pares de Acompañamiento contra el Acoso: paca@uniandes.edu.co
- Consejo Estudiantil Uniandino (CEU): comiteacosoceu@uniandes.edu.co

Declaración Valores Uniandes

<https://uniandes.edu.co/es/mi-uniandes/revision-valores-uniandes>