



PROGRAMA DEL CURSO

Bachillerato en Ingeniería Mecánica

- 1. Nombre del Curso** : **Termodinámica 2**
- 2. Sigla** : IM-0413
- 3. Profesora** : Ing. Leonora de Lemos Medina
[leonora.delemos@ucr.ac.cr/](mailto:leonora.delemos@ucr.ac.cr)
2511-5576 / Of412
- 4. Número de créditos** : 3
- 5. Requisitos** : IM- 0313, CI-0202
- 6. Ciclo y año** : I-2016
- 7. Horario**
- 7.1 Horas de teoría** : 3 por semana, K 1:00 pm- 4:00pm,
- 7.2 Horas de laboratorio** : 0 por semana
- 7.3 Horas de consulta** : K 10:00 a.m-12:00 md, M 10:00 a.m-12:00 md

8. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

La termodinámica es la base de gran cantidad de procesos y fenómenos en ingeniería, y específicamente en ingeniería mecánica. Su estudio y comprensión es fundamental para todos los estudiantes de estas áreas.

En este curso de Termodinámica 2, se aplicarán los conceptos básicos estudiados en el curso anterior a procesos más complejos y prácticos, propios de las áreas de ingeniería mecánica.

Se requiere una participación activa de los estudiantes, para ello se harán actividades que los motiven y que despierten el interés por el área de termodinámica.

Las actividades a realizar durante el semestre se describen en la sección 14 de este programa.



9. OBJETIVO GENERAL

En este curso el estudiante deberá comprender y aplicar los conceptos básicos de termodinámica aplicados a procesos como combustión, ciclos termodinámicos, mezclas de sustancias, etc.

10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y obtener las propiedades termodinámicas de las mezclas de gases y de gases con vapor.
- Aplicar sin dificultad los principios termodinámicos estudiados en el curso anterior a los diferentes sistemas de máquinas, ciclos y procesos termodinámicos.
- Analizar y comprender los diferentes procesos termodinámicos que se llevan a cabo en la combustión de diferentes sustancias combustibles.
- Utilizar sin ninguna dificultad los gráficos y tablas de propiedades termodinámicas de diferentes sustancias.
- Aplicar y comprender los principios básicos de psicrometría a mezclas de aire y vapor de agua.
- Identificar y aplicar correctamente los diferentes ciclos termodinámicos de potencia.
- Hacer análisis completos a los diferentes ciclos termodinámicos con la primera y segunda ley de la termodinámica.

11. CONTENIDOS DEL CURSO Y CRONOGRAMA

El curso de Termodinámica 2 incluirá el desarrollo de los siguientes temas:

Tema	Contenido
Introducción	
1. Ciclos termodinámicos de potencia de gas	1.1 Carnot 1.2 Otto 1.3 Diesel 1.4 Dual 1.5 Stirling y Ericsson 1.6 Brayton



	1.6.1 Con regeneración 1.6.2 Con recalentamiento, inter-enfriamiento y regeneración
2. Ciclos termodinámicos de potencia de vapor	2.1 Carnot 2.2 Rankine 2.2.1 Con recalentamiento 2.2.2 Con regeneración 2.2.3 Cogeneración 2.2.4 Ciclos binarios 2.3 Ciclos Combinados
Primer examen parcial	
3. Ciclos termodinámicos de refrigeración	3.1 Invertido de Carnot 3.2 Compresión de vapor 3.3 Bomba de calor 3.4 Sistema de cascada
4. Mezclas	4.1 Composición de mezclas 4.2 Ley de Dalton 4.3 Ley de Amagat 4.4 Regla de Kay 4.5 Ecuación de Van der Wals 4.6 Ecuación de Beattie-Bridgeman 4.7 Ecuación de Benedict-Webb- Rubin 4.8 Carta generalizada de entalpía y entropía
5. Mezcla de gas-vapor	5.1 Aire seco y aire atmosférico 5.2 Humedad específica 5.3 Humedad relativa 5.4 Temperatura de punto de rocío 5.5 Saturación Adiabática 5.6 Carta Psicrométrica



	5.7 Procesos de acondicionamiento de aire 5.7.1 Calentamiento sin humidificación 5.7.2 Calentamiento con humidificación 5.7.3 Enfriamiento sin humidificación
Segundo examen parcial	
6. Procesos de combustión	6.1 Combustibles 6.2 Reacciones químicas 6.3 Entalpía de formación y de combustión 6.4 Análisis de la primera Ley de sistemas reactivos 6.5 Temperatura de llama adiabática 6.6 Control de emisiones y polución del aire
Examen final	
Entrega de proyectos	

12. ACTIVIDADES DEL CURSO

El curso se desarrollará mediante clases magistrales, se harán demostraciones sencillas de algunos conceptos a estudiar en clase y se harán visitas a empresas o lugares relacionados con los temas a estudiar. Así mismo, se contará con un entorno virtual en Mediación virtual para complementar la información que se brinda en la clase y mantener la comunicación de manera más expedita.

13. BIBLIOGRAFÍA

En este curso, utilizará como libro base de texto la referencia 1 que se presenta a continuación, sin embargo, se pueden utilizar o complementar temas con los otros libros acá nombrados y otros materiales facilitados por la profesora o bien aportados por los mismos estudiantes.



1. Cengel, Y & Boles, M. **Termodinámica**. 7ª edición. Editorial McGraw-Hill. 2012.
2. Van Wylen, G y otros. **Fundamentos de termodinámica clásica**. 5ª edición. Editorial Wiley. 1994
3. Faires, V. **Termodinámica**. Editorial UTHEA.
4. Moran, M & Shapiro, H. **Fundamentos de termodinámica técnica**. Vol 2, Editorial Reverté.
5. Wark, K. **Termodinámica**. 5ª Edición. Editorial McGraw-Hill.
6. De Nevers, N. **Ingeniería de control de la contaminación del aire**. 1ª Edición. Editorial McGraw-Hill. 2000
7. Otro material como fotocopias, cartas, tablas y material complementario.

14. EVALUACIÓN

Se realizarán 2 exámenes parciales, que pueden realizarse a libro cerrado o libro abierto según sea el tema y lo considere el/ la profesor (a), y un examen final.

También se incluirán tareas y exámenes cortos. Los exámenes cortos se harán sin previo aviso y sobre la materia cubierta antes o durante el desarrollo de la lección. La calificación mínima para aprobar el curso es (7.0), si algún estudiante tiene una nota final inferior a (7.0) pero igual o superior a (6.0) tiene derecho a realizar examen de ampliación.

El curso incluirá un proyecto final. Los temas del proyecto se definirán la segunda semana de clases y se deberán desarrollar durante todo el semestre. Se recomienda mantener buena comunicación con la profesora y solicitar asesoría y apoyo durante todo el semestre.

A continuación se presenta el desglose de la evaluación:

2 Exámenes parciales	40 %	(20% c/u)
Examen Final	25 %	
Tareas y exámenes cortos	10 %	
Proyecto Final	25 %	
Total	100 %	