



PLAN DE ESTUDIOS 2008-II

SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

| | | |
|------|---------------------|---|
| 1.1 | Asignatura | : TERMODINÁMICA |
| 1.2. | Ciclo | : IV |
| 1.3 | Carrera Profesional | : Ingeniería Mecatrónica |
| 1.4 | Áreas | : Automatización y Control |
| 1.5 | Código | : IM 0406 |
| 1.6 | Carácter | : Obligatorio |
| 1.7 | Requisito | : IM 0220 Química IM 0310 Mecánica del cuerpo rígido |
| 1.8 | Naturaleza | : Teórico-Laboratorio |
| 1.9 | Horas | : 68 Teo (28) : Lab (28) |
| 1.10 | Créditos | : 03 |
| 1.11 | Docente | : Ing. Walter Estrada López e-mail: westrada@mail.urp.edu.pe ; westrada53@gmail.com |

II. SUMILLA

Definiciones. Puntos de vista microscópico y macroscópico. Propiedades de la sustancia pura y las ecuaciones de estado. Calor y trabajo. La 1a y 2a ley de la termodinámica. Entropía. Aplicaciones. Reversibilidad e irreversibilidad. Ciclos de potencia. Sistemas de refrigeración. Mezclas y soluciones.

II. OBJETIVOS

El estudiante al finalizar la asignatura resolverá problemas de procesos y ciclos termodinámicos aplicados al análisis y diseño de dispositivos y sistemas para la conversión de energía con énfasis en los ciclos de potencia, refrigeración y acondicionamiento de aire, aplicando las leyes de la termodinámica y haciendo uso de tablas y diagramas termodinámicos. Además, planteará correctamente los problemas físicos enmarcados dentro de la termodinámica clásica con un adecuado conocimiento de las relaciones entre las propiedades de las sustancias.

IV. PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD TEMÁTICA N° 1: Definiciones. Puntos de vista microscópicos y macroscópico análisis de dimensiones. Presión y temperatura

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante conocerá y aplicará a problemas específicos los principios básicos del análisis dimensional, y los conceptos de presión y temperatura.

N° DE HORAS: 12

| SEMANA | CONTENIDO | ACTIVIDADES |
|--------|--|--|
| 1 | Descripción general del curso. Materia, mol. Sistemas termodinámicos y estados de equilibrio. Conceptos de presión, temperatura, volumen específico, densidad. Metodología para resolver problemas de Termodinámica. | Exposición de contenidos teóricos y resolución de problemas. Participación del alumno en la solución de problemas. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. |

| | | |
|---|---|--|
| 2 | Descripción general del curso. Áreas de aplicación de la termodinámica. Dimensiones y unidades. Sistemas y volúmenes de control. Propiedades de un sistema. | Exposición y presentación del profesor de la Teoría con el desarrollo práctico de las aplicaciones. Participación de alumnos con consultas y preguntas |
| 3 | Densidad y densidad relativa. Procesos y ciclos. Temperatura y ley de la termodinámica. Presión: manómetro, barómetro y presión atmosférica. | Desarrollo de problemas aplicativos. Laboratorio |

Referencias Bibliográficas:

Cengel, Y. & Boles, M. (2006). *Termodinámica*. 5ta edición. McGraw-Hill Interamericana. México.

Manrique, J. (2001). *Termodinámica*. 5ta edición. Oxford University Press. México.

UNIDAD TEMÁTICA N° 2: Energía y transferencia de energía. Sustancias puras. Primera Ley de la Termodinámica y su aplicación a los sistemas termodinámicos.

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante conocerá y aplicará a los efectos del calor en el comportamiento de cuerpos y sistemas. Conocerá la Primera Ley de la Termodinámica y su aplicación

N° DE HORAS: 8

| SEMANA | CONTENIDO | ACTIVIDADES |
|--------|---|--|
| 4 | Formas de energía. Transferencia de energía por calor. Transferencia de energía por trabajo. Formas mecánicas de trabajo. Primera ley de la termodinámica. Eficiencia en la conversión de energía. | <ul style="list-style-type: none"> Exposición de contenidos teóricos sobre la primera ley de la termodinámica y resolución de problemas. Solución de problemas por los alumnos reunidos en grupos de trabajo. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. Práctica de Laboratorio N° 1 |
| 5 | Sustancia pura. Fases de una sustancia pura. Procesos de cambio de fase en sustancias puras. Diagrama de propiedades para procesos de cambio de fase. Tabla de propiedades. Ecuación de estado de gas ideal | <ul style="list-style-type: none"> Exposición de contenidos teóricos sobre el equilibrio de fases en sustancias puras. Solución de problemas por los alumnos reunidos en grupos de trabajo. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. Primera Práctica Calificada. |

Referencias Bibliográficas:

Cengel, Y. & Boles, M. (2006). *Termodinámica*. 5ta edición. McGraw-Hill Interamericana. México.

Manrique, J. (2001). *Termodinámica*. 5ta edición. Oxford University Press. México.

UNIDAD TEMÁTICA N° 3: Análisis de masa y energía de sistemas cerrados y abiertos

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante analizará y establecerá las ecuaciones del balance de masa y energía para sistemas abiertos y cerrados

N° DE HORAS: 12

| SEMANA | CONTENIDO | ACTIVIDADES |
|--------|---|--|
| 6 | Balance de energía para sistemas cerrados. Calores específicos. Energía interna, entalpía y calores específicos de gases ideales, sólidos y líquidos. | Exposición de contenidos teóricos sobre el balance de energía en sistemas cerrados. Solución de problemas por los alumnos reunidos en grupos de trabajo. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. Práctica de Laboratorio N° 2. |
| 7 | Conservación de la masa. Balance de masa para procesos de flujo estable. Trabajo de flujo y energía de un fluido en movimiento. | Análisis y ecuaciones del balance de masa y energía en los procesos de flujos estacionarios. Solución de problemas por los alumnos reunidos en grupos de trabajo. Práctica de Laboratorio N° |

| | | |
|---|---|--|
| | | 3. |
| 9 | Análisis de energía de sistemas de flujo estable. Algunos dispositivos de ingeniería de flujo estable. Análisis de procesos de flujo inestable. | Análisis y ecuaciones del balance de masa y energía en dispositivos usados en ingeniería. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. Segunda Práctica Calificada. |

Referencias Bibliográficas:

Cengel, Y. & Boles, M. (2006). *Termodinámica*. 5ta edición. McGraw-Hill Interamericana. México.
 Manrique, J. (2001). *Termodinámica*. 5ta edición. Oxford University Press. México.

UNIDAD TEMÁTICA N° 4: Aplicaciones del balance energético y de masa en dispositivos de ingeniería. La segunda ley de la termodinámica: entropía

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante conocerá los conceptos de máquina térmica, direccionalidad de los procesos y eficiencia de máquinas térmicas y refrigerantes. Establecer las relaciones de entropía en sustancias puras.

N° DE HORAS: 12

| SEMANA | CONTENIDO | ACTIVIDADES |
|--------|--|--|
| 10 | Aplicaciones generales del balance de masa y energía en dispositivos de ingeniería de flujo estable y flujo inestable: toberas, turbinas, intercambiadores de calor, tanques de llenado. | Análisis y ecuaciones en dispositivos de flujo estable. Solución de problemas de dinámica de la partícula por los alumnos reunidos en grupos de trabajo. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. |
| 11 | Introducción a la 2da ley de la termodinámica. Depósitos de energía térmica. Máquinas térmicas. Eficiencia térmica. Enunciado de Kelvin-Planck. | Establecer los conceptos que permitan formular la 2da Ley de la Termodinámica. Solución de problemas por los alumnos reunidos en grupos de trabajo. Práctica de Laboratorio N° 4. |
| 12 | Refrigeradoras y bombas de calor. Procesos reversibles e irreversibles. El ciclo de Carnot. La máquina térmica de Carnot y el refrigerador de Carnot. | Establecer los conceptos de procesos reversibles e irreversibles, máquina térmica y de refrigeración de Carnot. Solución de problemas por los alumnos reunidos en grupos de trabajo. |

Referencias Bibliográficas:

Cengel, Y. & Boles, M. (2006). *Termodinámica*. 5ta edición. McGraw-Hill Interamericana. México.
 Manrique, J. (2001). *Termodinámica*. 5ta edición. Oxford University Press. México.

UNIDAD TEMÁTICA N°5: Aplicaciones de la entropía y la energía. Ciclos de potencia de gas, de vapor y de refrigeración

LOGROS DE LA UNIDAD: El estudiante analizará los cambios de entropía en los sistemas cerrados y abiertos. Establecerá el balance de energía conocerá y aplicará los ciclos de potencia de gas, vapor y refrigeración. Aplica las propiedades.

N° DE HORAS: 12

| SEMANA | CONTENIDO | ACTIVIDADES |
|--------|--|--|
| 13 | Entropía. Cambio de entropía de sustancias puras. Procesos isotrópicos. Cambio de entropía de sólidos y líquidos. Cambio de entropía en gases ideales. | Plantear el concepto de entropía y sus aplicaciones. Solución de problemas en grupos de trabajo. Tercera Práctica Calificada. |
| 14 | Trabajo reversible en flujo estable. Balance de entropía. Eficiencia isotrópicas de dispositivos de flujo estable. Exergía: potencial de trabajo de | Solución de problemas en grupos de trabajo. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. Práctica de Laboratorio N° 5. |

| | | |
|----|---|---|
| | la energía. Trabajo reversible e irreversibilidad. Cambio de energía. Transferencia de energía por calor, trabajo y masa. Balance de energía en sistemas cerrados y abiertos. | |
| 15 | El ciclo de Carnot y su valor en ingeniería. Ciclo de Otto, ciclo Diesel, ciclos Stirling y Ericsson. El ciclo de vapor de Carnot, el ciclo de Rankine. Ciclo invertido de Carnot. Ciclo real de refrigeración por compresión de vapor. | Exposición de grupos de trabajo para diferentes ciclos de potencia y de refrigeración. Uso de multimedia, Intranet y apuntes de clase. Tarea de investigación bibliográfica domiciliaria. Práctica de Laboratorio N° 6. Cuarta Práctica Calificada. |

Referencias Bibliográficas:

Cengel, Y. & Boles, M. (2006). *Termodinámica*. 5ta edición. McGraw-Hill Interamericana. México.
Manrique, J. (2001). *Termodinámica*. 5ta edición. Oxford University Press. México.

V. METODOLOGIA

5.1 Clases Magistrales: Son tipo de clase expositivas con proyección multimedia (Imágenes y diagramas) desarrollada en los salones de clases.

5.2 Práctica en Laboratorio: Consiste en realizar prácticas utilizando el hardware y software disponibles.

5.3 Seminarios: Dialogo y exposición usando equipos disponibles respecto a contenidos específicos con participación plena del estudiante presentando un informe sobre el seminario.

5.4 Asesoría: Para el reforzamiento y solución de problemas. Laboratorio guiado con explicación previa y desarrollo de aplicaciones reales. Experiencias de programación en laboratorio. Método interactivo. El método utilizado será demostrativo- explicativo.

VI. EQUIPOS Y MATERIALES

Equipos e Instrumentos: Computadora con el software de programación instalado.

Materiales: Tiza, pizarra y mota. Proyector multimedia. Manejo de información a través del aula virtual.

VII. EVALUACION

a. Criterios

La evaluación se realizará en forma sistemática y permanente durante el desarrollo del curso. Las formas de evaluación se regirán de la Guía de Matricula de la Escuela de Ingeniería Mecatronica. Capitulo III, así también el capitulo V hace referencia que al margen de la modalidad de evaluación que los docentes adopten para sus cursos la Universidad establecerá en el Calendario Académico periodos en los que se administrarán los exámenes parciales y finales y un tercer periodo para el examen sustitutorio. Estos periodos deben figurar en el Calendario de Actividades Académicas de la Universidad.

b. Instrumentos de Evaluación:

| | | | |
|---------------------------|---|-----|-----------------------------------|
| Examen Parcial | : | EP | 25% |
| Examen Final | : | EF | 25% |
| Practica No. | : | PRA | 10% (De 4 se elimina la más baja) |
| Laboratorios | : | Li | 20% |
| Proyecto de Investigación | : | PYL | 20% |
| Promedio Final Asignatura | : | PFA | |
| Examen Sustitutorio | : | ES | |

c. Fórmula para evaluar el Promedio Final de la Asignatura:

$$\text{P.F.A} = \left(\frac{\text{PRA1} + \text{PRA2} + \text{PRA3} + \text{PRA4}}{3} + \frac{\text{LAB1} + \text{LAB2} + \text{LAB3} + \text{LAB4} + \text{PRY1}}{5} + \frac{\text{EP} + \text{EF}}{4} \right)$$

Nota: El Examen Sustitutorio, sustituye a la menor nota obtenida en los exámenes Parcial o Final

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

a. Básica

- Cengel, Y. & Boles, M. (2006). *Termodinámica*. 5ta edición. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Manrique, J. (2001). *Termodinámica*. 5ta edición. Oxford University Press. México.

b. De consulta

- Termodinámica–aplicaciones encontrado el 24 abril 2015 en: <http://yuliettp.googlepages.com/appletsdetermodinamica>
- Termodinámica–aplicaciones encontrado el 24 abril 2015 en: <http://phet.colorado.edu/simulations>