



## Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

### Sílabo plan de estudios 2015-II

#### I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1.	Nombre del curso	:	<b>TERMODINÁMICA APLICADA</b>
2.	Código	:	IN0405
3.	Tipo de curso	:	Teórico práctico
4.	Condición	:	Obligatorio
5.	Nivel	:	IV Ciclo
6.	Créditos	:	3
7.	Horas semanales	:	4 hrs. Teoría: 2, Práctica: 2
8.	Requisito	:	Química Orgánica
9.	Semestre Académico	:	-
10.	Profesores	:	Ing. Amado Crisógono Castro Chonta. <a href="mailto:Amado.castro@urp.edu.pe">Amado.castro@urp.edu.pe</a> Mg. Ing. José Luis Tupayachi Herrera. <a href="mailto:José.tupayachi@urp.edu.pe">José.tupayachi@urp.edu.pe</a>

#### II. SUMILLA.

##### Propósitos generales:

La asignatura brinda a los estudiantes conocer, primero, el "lenguaje termodinámico" a través de las definiciones fundamentales y sus ecuaciones; a continuación, analizar y estudiar a los fluidos portadores de energía y a la energía, en cuanto a sus manifestaciones y a las leyes (la primera y la segunda ley de la termodinámica) que gobiernan su transferencia y transformación. Enlazar a la termodinámica, con las leyes que la rigen con sus aplicaciones a los equipos que generan ciclos de potencia y de refrigeración, y conservación de la energía.

##### Síntesis del contenido:

Los estudiantes desarrollaran el siguiente contenido: Conceptos fundamentales – Primera Ley de la termodinámica - Balance de energía – Segunda ley de la termodinámica – maquinas térmicas - Tercera Ley de la termodinámica – Combinaciones de Primera, Segunda y Tercera Ley de termodinámica – Ciclos de potencia de vapor y gases – Ciclos de refrigeración

#### III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Comportamiento ético.
- Liderazgo Compartido.
- Responsabilidad Social.
- Comunicación Efectiva.

#### IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Perspectiva Local y Global.
- Comunicación.
- Responsabilidad Ética y Profesional.
- Valoración Ambiental.

#### V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN ( X ) RESPONSABILIDAD SOCIAL ( X )

#### VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante:

- **Comprende los** conceptos fundamentales de termodinámica. y determina las propiedades termodinámicas de las sustancias de trabajo, al aplicar las leyes termodinámicas y al analizar las diferentes formas de energía que se presentan.
- **Comprende y conoce** los equipos máquinas y sistemas energéticos al desarrollar las aplicaciones termodinámicas, cuando los alumnos presentan o exponen sus proyectos de termodinámica, orientados a la eficiencia térmica, procesos de cogeneración, refrigeración.



# Universidad Ricardo Palma

Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

- **Aplica** las leyes de la termodinámica y sus aplicaciones en diferentes actividades industriales, al discutir y diferenciar los conceptos de motores, bombas, ventiladores, compresoras, calderas, turbinas, intercambiadores de calor, así como sus diversas aplicaciones en los procesos industriales.
- **Explica, analiza y discute** los conceptos de los ciclos de potencia, a vapor y gases, diseña y recomienda soluciones viables para resolver problemas en la industria como maquinas térmicas: refrigeradores y bombas de calor,

## VII. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS.

<b>UNIDAD-I : FORMAS DE ENERGÍA Y PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS.</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante reconoce la utilidad de las formas de energía: calor, trabajo, de la energía interna, entalpía y las propiedades de las sustancias puras y las aplica a los procesos que implican transferencia de energía. Diferencia el modelo de gas ideal y gas real.	
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS</b>
1	Introducción. Conceptos e importancia de Termodinámica Aplicada. Sistemas termodinámicos. Propiedad, estado y equilibrio. Problemas aplicados a equipos industriales.
2	Propiedades de las sustancias: Masa, fuerza y peso; factor gc; Volumen específico y densidad; flujos másico y volumétrico; Temperatura; Composición másica, molar y volumétrica, Presión y manómetros. Metodología para resolver problemas de Termodinámica. Problemas aplicados a la industria.
3	Propiedades de las sustancias puras: Presión y manómetros en "U". Gases ideales y gases reales. La relación P-V-T y el modelo de gas ideal. Estado reducido y factor de compresibilidad. Gas de VDW. Problemas aplicados a la industria.
4	Monitoreo y retroalimentación.

<b>UNIDAD II : PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA Y ANALISIS DE SISTEMAS CERRADOS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Formula e identifica las principales variables relacionadas con la Primera Ley de la Termodinámica. Formula y Analiza gráficamente diversos procesos relacionados con la primera y segunda ley de la termodinámica. Formula y analiza procesos industriales aplicando tablas termodinámicas y ecuaciones de estado a sistemas cerrados.	
<b>Semana</b>	<b>CONTENIDOS</b>
5	Primera Ley de la termodinámica. Energía interna, Calor y trabajo. Problemas aplicados a la industria. Parámetros y propiedades termodinámicos. Diagrama de fases. Problemas aplicados a la industria.
6	Propiedades de líquido y vapor saturado. Diagrama de Molier y uso de las tablas termodinámicas de sustancias puras, relación de los parámetros (presión y temperatura) con las propiedades termodinámicas: entalpías, volumen específico, entropía específica. / Problemas aplicados a la industria.
7	Primera ley de la termodinámica aplicada a sistemas cerrados: Procesos isométricos, isobáricos, isotérmicos, adiabáticos, y politrópicos. Problemas aplicados a los procesos industriales. -
8	Monitoreo y retroalimentación - <b>EXAMEN PARCIAL</b>

<b>UNIDAD III : ANALISIS DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Formula y Analiza procesos industriales aplicando diagramas y tablas termodinámicas y ecuaciones de estado. Comprende los principios de operación de los diversos equipos industriales.	
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS</b>
9	Máquinas térmicas. Eficiencia y coeficiente de operaciones (COP). Primera y segunda ley de la termodinámica aplicada a Sistemas abiertos. Procesos de flujo en régimen estable o estacionario. Análisis energético de sistemas abiertos. Ecuaciones de energía para sistemas abiertos. Problemas aplicados a los procesos industriales.
10	Análisis de energía de: Procesos isométricos, isobáricos, isotérmicos, adiabáticos y politrópicos en sistemas abiertos. Problemas aplicados a los procesos industriales.
11	Análisis de procesos industriales aplicando diagramas de Mollier y tablas termodinámicas y ecuaciones de estado a: Calderas de vapor, turbinas, y compresoras. Problemas aplicados a los procesos industriales.
12	Monitoreo y retroalimentación

<b>UNIDAD IV : MÁQUINAS TÉRMICAS: CICLOS DE POTENCIA, REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR.</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante Formula y Analiza ciclos de potencia y ciclos de refrigeración y sus diferentes aplicaciones en los procesos industriales.	
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDOS</b>
13	Análisis de procesos industriales aplicando tablas termodinámicas y ecuaciones de estado. Toberas, difusores, intercambiadores de calor, mezcladores con o sin agitación. Problemas aplicados a los procesos industriales.
14	Análisis de la tercera ley de la termodinámica. Ciclos de potencia. Problemas aplicados a la industria.
15	Análisis de ciclos de refrigeración. Problemas aplicados a la industria.
16	Monitoreo y retroalimentación - <b>EXAMEN FINAL</b>
17	<b>EXAMEN SUSTITUTORIA</b>

**VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Se desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

- Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.
- Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.
- Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.
- Presentación: PPT en forma colaborativa, videos y diagramas, deducción de ecuaciones para cada tema, otros.
- Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.
- Evaluación de la unidad: presentación del producto.
- Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.

**IX. EVALUACIÓN.**

Las evaluaciones se realizarán a lo largo del semestre con el propósito de determinar en qué medida el estudiante va logrando las competencias de la asignatura.

Las actividades de enseñanza se complementarán con actividades de evaluación continua (AEC) tales como: laboratorios, talleres, proyectos, trabajos, simulaciones, exposiciones, controles de lectura, casos, participaciones en las sesiones de clases, entre otras, para las cuales se podrán seleccionar los instrumentos que el docente estime conveniente, además cuando menos de una rúbrica como recurso educativo.

Los exámenes parcial y final se realizarán en las semanas 8 y 16.

El promedio final de la asignatura se obtendrá de la manera siguiente:

1. El 30% de inasistencias determinará la desaprobación del curso. Se registrará su asistencia. Se recomienda a los alumnos puntualidad y concentración en clase. Participación y presentación del Taller de Prácticas en grupo.

## 2. Fórmula :

Prácticas Calificadas	: PC	$PP = \frac{PC1 + PC2 + T.Inv.}{3}$
Promedio Actividades de Evaluación Continua	: PP	3
Examen Final	: EF	
Examen Parcial	: EP	$PF = \frac{EP + EF + PP}{3}$
Examen Sustitutorio (**)	: ES	3
Promedio Final	: PF	

(\*\*) El Examen Sustitutorio reemplaza la nota más baja de los exámenes y se realizará en la semana 17.

## X. RECURSOS

- Equipos: Computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: Apuntes de clase del Docente: Ppt, pdf, Word, Excel, fotos, gráficos, tablas, separatas de problemas, lecturas, videos, revistas.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cengel, Yunus A. y Boles, Michael A. *Termodinámica*. 7da edición. México. McGraw-Hill Interamericana. 2012.
- Moran, J Michael y Shapiro, Howard N. *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. 3da edición. España. Editorial Reverté. 2007.
- Perry, John. *Manual del Ingeniero Químico*. UTEHA. México. 2002.
- Ulrich, Gael. *Procesos de Ingeniería Química*. McGraw-Hill. México. 1998.
- Wark, Kenneth y Richards, Donald. *Termodinámica*. Editorial McGraw-Hill, España, 2001.

## TABLAS Y DIAGRAMAS TERMODINÁMICAS

- Thermodynamic\_tables\_SI
- TABLAS DE CONVERSIÓN, graficos y diagramas..
- Tablas termodinámicas Sengel

## WEBGRAFÍA:

- [http://www.salonhogar.com/ciencias/quimica/tabla\\_periodica/tblper.htm](http://www.salonhogar.com/ciencias/quimica/tabla_periodica/tblper.htm)
- [http://www.learner.org/vod/vod\\_window.html?pid=803](http://www.learner.org/vod/vod_window.html?pid=803)
- [http://www.educaplus.org/gases/con\\_cantgas.html](http://www.educaplus.org/gases/con_cantgas.html)
- <https://onedrive.live.com/?cid=c3fe90b5a6d765ce&id=C3FE90B5A6D765CE%21190&authkey=!APswDiRHUp5qeLg>