

Asignatura: *TERMODINÁMICA 400IND*
Semestre: *4° Enero-Junio 2024*
Docente: *Gabriela Macías Esquivel*

Lunes 08:45 – LCIEN (Lab. de Ciencias)
Jueves 10:30 – 309 MM
Viernes 10:30 – 309 MM

INFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA

Se describe la forma de trabajo en el curso de Termodinámica.

Descripción

En esta asignatura el alumno estudiará las principales aplicaciones de las Leyes de la Termodinámica dentro del estudio de la Ingeniería a través de la resolución de problemas, investigaciones bibliográficas y desarrollo de proyectos.

Objetivos

Al término del curso, el alumno será capaz de:

- Explicar los fenómenos relacionados con la transferencia y conservación de energía, así como los procesos con gases ideales, a partir del análisis de conceptos de entalpía, entropía y trabajo.
- Aplicar las leyes y principios básicos de la termodinámica en la solución de problemas prácticos vinculados con el intercambio de energía y el funcionamiento real de las máquinas.

Capacidades y habilidades que desarrollar

- Caracterización de conceptos básicos de la termodinámica.
- Aplicación de los principios físicos relacionados con los fenómenos de termodinámica y energía.
- Aplicación de los principios de la primera y segunda ley de la termodinámica.
- Disposición por la búsqueda de confluencia e integración de diversos saberes disciplinarios, para la solución de problemas en ingeniería.
- Disposición para la comunicación y el trabajo en equipos multidisciplinarios.

Prerrequisitos

- Conocimientos básicos de energía mecánica: cinética y potencial.
- Habilidad para resolver ecuaciones diferenciales y métodos numéricos básicos.
- Manejo de unidades del Sistema internacional.

Temario

I. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS DE TERMODINÁMICA.

1. Termodinámica y energía, áreas de aplicación de la termodinámica.
2. Definición de: masa; fuerza; peso específico; densidad y volumen específico.
3. Presión en fluidos: presión absoluta y relativa, manómetros.
4. Sistemas cerrados y abiertos, propiedades de un sistema.
5. Procesos y ciclos.
6. Temperatura, escalas de temperatura, ley cero de la termodinámica.

II. PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS.

1. Sustancia pura, fases y procesos de cambios de fase.
2. Diagramas P-v, y P-T.
3. Tablas de propiedades.
4. Ecuación de estado de gas ideal.

III. ENERGÍA Y TRANSFERENCIA DE ENERGÍA.

1. Formas de energía; cinética, potencial, mecánica, interna.
2. Transferencia de energía por calor.
3. Transferencia de energía por trabajo, formas mecánicas de trabajo.
4. Primera ley de la termodinámica, balance de energía.
5. Balance energía en sistemas cerrados.
6. Energía interna, entalpía y calores específicos.

IV. ANALISIS DE MASA Y ENERGÍA EN SISTEMAS ABIERTOS.

1. Flujo másico, principio de conservación de la masa.
2. Energía total de un fluido en movimiento.
3. Análisis de energía para un sistema abierto.
4. Aplicación de sistemas abiertos en toberas y difusores, turbinas y compresores.

V. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.

1. Máquinas térmicas.
2. Eficiencia termodinámica.
3. Enunciado de Kelvin-Planck.
4. Refrigeradores y bomba de calor.
5. Enunciado de Clausius.
6. El ciclo de Carnot.

Construcción de la calificación final

Primer examen parcial	20%
Segundo examen parcial acumulativo	20%
Tercer examen parcial acumulativo	20%
Laboratorio	20%
Proyecto final	10%
Tareas y participaciones	10%
Total	100%

La aclaración de cualquier calificación deberá realizarse a más tardar 3 días hábiles después de haber sido asentada, pasado ese tiempo no procederá ninguna corrección.

El alumno que cometa alguna falta disciplinaria grave o esté involucrado en alguna situación de deshonestidad académica no tendrá derecho a ningún incentivo calificativo.

Fechas importantes

Primer examen parcial y primera entrega del proyecto	jueves 22 de febrero 2024
Segundo examen parcial acumulativo y segunda entrega del proyecto	jueves 18 de abril 2024
Tercer examen parcial	lunes 20 de mayo 2024
Exposición del Proyecto final	jueves 23 de mayo 2024
Entrega de calificación final	viernes 24 de mayo 2024

De la asistencia y puntualidad

- La tolerancia es de 10 minutos. Se debe cubrir al menos el 80% de asistencia para tener derecho a calificación final. Si se tiene entre 79% y 60 % de asistencia, se registra 5 en el sistema y el

alumno tiene derecho a presentar el examen extraordinario. Si se tiene menos del 60 % de asistencia, se registra SD (sin derecho) en el sistema y el alumno no tiene derecho a presentar el examen extraordinario.

- Si el alumno falta, tiene la obligación de justificar su falta ante el Jefe de Área Básica y hacer llegar el justificante autorizado al profesor a más tardar UNA SEMANA después de la inasistencia. Esta será la única ocasión en que tendrá la oportunidad de entregar el trabajo que era para el día de la inasistencia sobre 8 (ocho). Justificar la falta no implica que se le ponga al alumno asistencia. Si el alumno pertenece a alguno de los representativos de la Universidad y faltará por acudir a un evento deberá entregar las actividades y realizar los exámenes de los días que faltará antes de su ausencia o en su defecto enviarlos en el horario solicitado por el profesor vía Moodle o correo electrónico institucional para que sean evaluados sobre 10.

Del comportamiento en clase

- Cualquier situación no contemplada en este reglamento será resuelta consultando al Jefe de Área Básica.
- El alumno tiene la obligación durante el desarrollo de la clase de poner atención y no molestar a sus compañeros. Es imprescindible que el alumno respete la autoridad del profesor y no utilice ninguna clase de palabra ofensiva. La autoridad en el salón es el profesor, por lo que las sanciones disciplinarias correspondientes serán impuestas por él.
- Queda prohibido usar en el salón de clase cualquier elemento de distracción (celulares, tabletas, computadoras, audífonos, entre otros) no autorizado por el profesor para el correcto desarrollo de la sesión. De no acatar la indicación, el alumno que incumpla deberá abandonar el salón con la consecuente inasistencia.
- Se prohíbe llevar a cabo tareas relacionadas con otras asignaturas, la lectura de cualquier otro documento que no se relacione con la materia, ingerir alimentos y bebidas de todo tipo. Cualquier documento o material ajeno a la clase que esté siendo motivo de distracción que sea recogido y no se devolverá al alumno.

De los exámenes

- De acuerdo al Reglamento de alumnos de las Universidades integrantes del Sistema Educativo de las Universidades La Salle SEULSA 2023, Capítulo XII en su artículo 82:

Artículo 82.- Todo alumno de las universidades del SEULSA será responsable ante las autoridades universitarias por la realización de los siguientes actos u omisiones, entre otras:

VIII. Plagiar, falsificar, alterar, apropiarse o ser indebidamente asistido en exámenes, trabajos, documentos o productos, incluyendo el mal uso de claves o contraseñas de plataformas, aulas virtuales o cualquier otra tecnología propiedad de la universidad; o cometer cualquier otra conducta de carácter similar a las mencionadas;

XI. Copiar exámenes o trabajos dentro o fuera del salón, en forma directa o indirecta;

XII. Hacer uso indebido de información que no sea de su autoría;

XIV. Suplantar o permitir ser suplantado dentro o fuera de la universidad en actividades académicas o de formación, aun las que se realicen en plataformas electrónicas de la universidad;

XVIII. Utilizar para fines no académicos teléfonos celulares, equipos de cómputo o cualquier medio electrónico o de comunicación durante la clase o en la aplicación de evaluaciones, sin que medie autorización del docente;

XIX. Utilizar teléfonos celulares, equipos de cómputo o cualquier medio electrónico o de comunicación en cualquier evento universitario, sin que medie autorización para ello;

XX. Consumir alimentos y bebidas en los salones de clases, auditorios, bibliotecas, salas de cómputo, laboratorios, talleres y lugares similares en los que no esté expresamente permitido;

Son faltas graves las indicadas en los incisos I al XVI, entre otros.

Artículo 83.- Al alumno que incurra en alguna de las responsabilidades señaladas en el artículo 82 se le impondrá, de acuerdo con la falta u omisión cometida, alguna de las siguientes sanciones, independientemente de la obligación de cubrir los daños causados por la falta u omisión referida:

- I. Amonestación escrita;
- II. Amonestación escrita con apercibimiento;
- III. Realización de actividades o programas a favor de la comunidad universitaria y/o de la

comunidad en general;

- IV. Cancelación o denegación de créditos de formación;
- V. Cancelación o denegación de créditos curriculares;
- VI. Pérdida de derechos;
- VII. Suspensión temporal;
- VIII. Expulsión;
- IX. Las demás que determinen los ordenamientos legales correspondientes.

Las sanciones enunciadas en los incisos IV a VIII son consideradas graves.

- Los exámenes y cualquier actividad realizada en clase o extra clase (salvo que el profesor indique otra cosa) son un trabajo meramente personal del alumno, cualquier situación que cambie esta condición hará que se le asigne calificación de cero.
- Bajo ninguna circunstancia se permitirá la salida del salón de clase durante el desarrollo de los exámenes por prestarse esto último a prácticas fraudulentas. Cualquier pendiente que tengan los alumnos deberá resolverse antes del inicio de la evaluación. Durante el examen está prohibido el préstamo entre alumnos de cualquier material.
- No se presentan exámenes extemporáneos, ni se reciben trabajos fuera de la fecha de entrega. Si la falta es justificada por el jefe de Área Básica, el examen se repondrá sobre una calificación máxima de 8 (ocho) lo antes posible y sin exceder de una semana de la fecha original.
- Todo lo visto en clase o investigado en las tareas o prácticas será evaluado en los exámenes.
- Los alumnos que no aprueben el curso pero que cuenten con promedio final mayor o igual a 5.50 (cinco punto cincuenta), tengan al menos el 80% de asistencia, no hayan tenido faltas disciplinarias a lo largo de todo el semestre (indisciplina en clase, plagio, copia en exámenes parciales o actividades, etc.) y que tengan el 100% de las actividades evaluadas en el curso entregadas, podrán presentar un Examen de suficiencia, el cual deberán aprobar mínimo con 6 (seis) para obtener como calificación final en el curso 6 (seis). Cualquier acto deshonesto cometido en la realización de este Examen de suficiencia lo anulará automáticamente.

De las tareas, prácticas y exposiciones

- Las participaciones subidas a Moodle deben ser en forma individual en PDF indicando el nombre del alumno y/o una toma del cuaderno con el título y nombre del alumno en cada hoja del cuaderno.
- Archivo que no se pueda abrir, no cuente con lo indicado, no sea entregado en tiempo y forma tiene calificación cero.
- Trabajos no entregados o actividades no realizadas promediarán como cero.
- Todo trabajo copiado tendrá un valor de cero puntos.
- La participación no entregada en horario de clase promedia como cero.
- Todo trabajo que incluya material tomado de alguna fuente de información deberá contener la referencia en formato APA vigente.

Laboratorio

- Para tener derecho a realizar práctica de laboratorio, es indispensable presentarse con el previo respondido en el Manual de prácticas, bata abrochada y puntualidad.
- El alumno debe de colocar su mochila y objetos personales en el área indicada dentro del laboratorio.
- El alumno debe presentarse al laboratorio con lentes de seguridad, zapato cerrado (no tenis de tela), el cabello recogido, así como evitar el uso de cadenas, pulseras o anillos voluminosos, debido a que pueden causarle algún accidente. Si incumples alguno de estos requerimientos, el profesor te impedirá el acceso al laboratorio, tendrás falta y obtendrás cero en la evaluación de las actividades del día.
- Queda estrictamente prohibido sentarse en las mesas, así como correr en el laboratorio.
- La mesa del laboratorio debe de estar libre de libros y objetos personales, sólo se debe de encontrar en ella el material necesario para la realización de la práctica y tu Manual prácticas.
- El empleo de material de vidrio debe ser consciente, debido a su fragilidad la cual puede causar un accidente, se debe evitar someterlo a cambios bruscos de temperatura.

- El alumno ÚNICAMENTE podrá trabajar en el laboratorio en presencia de la profesora o la persona responsable del mismo.
- Al terminar la práctica, el alumno deberá recoger y lavar todo el material utilizado, dejar limpia su mesa, colocar los bancos en su lugar y dejar los reactivos en la charola.
- Si rompes o descompones el material o equipo por descuido, deberás reponerlo en la siguiente sesión de laboratorio que tengas. De otro modo, no tendrás derecho a calificación en el rubro de laboratorio para el promedio final, ni podrás tener incentivos calificativos.

Al final del semestre cada alumno debe entregar su Manual de prácticas correctamente respondido, para tener derecho al porcentaje de la Calificación de Laboratorio.

Si dos o más equipos diferentes entregan la misma práctica, aunque sea de forma parcial, la calificación será cero para todos los involucrados.

Trabajos de investigación

Proyecto Final

- La exposición del proyecto final se realizará en equipos de máximo 5 integrantes, en la fecha asignada por la maestra. El tema del proyecto será “Ciclos termodinámicos y máquinas térmicas”. La profesora asignará a cada equipo los ciclos termodinámicos a investigar en el proyecto.
- Partes del proyecto:
 1. Objetivo.
 2. Resumen.
 3. Antecedentes teóricos.
 4. Desarrollo.
 - a) Fundamentos de los ciclos termodinámicos asignados, procesos que conforman cada ciclo y su uso en la ingeniería.
 - b) Tecnología usada en las máquinas térmicas involucradas (equipos, tipo de energía,

operación-mantenimiento, combustible empleado, seguridad, tiempo de vida).

- c) Costos energéticos (incluir el cálculo de un caso de aplicación de cada ciclo asignado propuesto por el equipo).
- d) Administración de la energía en cada ciclo asignado y su máquina térmica.
- e) Impacto ambiental de la máquina térmica asociada a cada ciclo.
- f) Construirán un prototipo demostrativo de su proyecto, el cual deberá de funcionar correctamente.

5. Explicarán la relación de su proyecto con la ingeniería.

6. Justificación del impacto social que puede tener su proyecto y su vinculación con al menos uno de los 17 objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>).

7. Conclusiones.

8. Referencias.

El proyecto tendrá 2 entregas previas formativas:

- La primera entrega del proyecto se efectuará en la semana de aplicación del primer Examen parcial y debe consistir en los puntos 1 a 3. Se deben ir indicando las referencias usadas correctamente citadas en formato APA vigente.
- La segunda entrega del proyecto se efectuará en la semana de aplicación del segundo Examen parcial y debe consistir en los puntos 4, 5 y 6. Se deben ir indicando las referencias usadas correctamente citadas en formato APA vigente.
- La exposición del proyecto terminado se realizará en la fecha asignada e incluirá los puntos 1 a 8.
- La evaluación de la exposición del Proyecto Final se realizará de la siguiente manera:
 - o Entregas previas puntuales y completas: 1 punto
 - o Calidad del material de apoyo: 2 puntos
 - o Contenido (completo y de calidad): 5 puntos

- o Trabajo escrito en el formato solicitado: 2 puntos.
- El alumno que no exponga con su equipo obtendrá una calificación de CERO.
- No hay entrega atrasada de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Baskharone, E. (2012). *Thermal science, essentials of thermodynamics, fluid mechanics*. McGraw-Hill.
2. Borgnakke, C. & Sonntag, R. (2012). *Fundamentals of thermodynamics*. John Wiley and Sons.
3. Cengel, Y. & Boles, M. (2019). *Termodinámica*. McGraw-Hill.
4. Moran, M. & Shapiro, H. (2008). *Fundamentals of engineering thermodynamics*. John Wiley and Sons.