

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. Unidad Académica \_\_\_\_\_ **Facultad de Ciencias** \_\_\_\_\_
2. Programa (s) de estudio (Técnico, Licenciatura(s)): \_\_\_\_\_ **Lic. en Física** \_\_\_\_\_ 3. Vigencia del plan: \_\_\_\_\_
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje \_\_\_\_\_ **Física Térmica** \_\_\_\_\_ 5. Clave: \_\_\_\_\_
6. HC:   2   HL \_\_\_\_\_ HT   3   HPC: \_\_\_\_\_ HCL: \_\_\_\_\_ HE:   2   CR:   7
7. Etapa de formación a la que pertenece: \_\_\_\_\_ **DISCIPLINARIA** \_\_\_\_\_
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria   X   \_\_\_\_\_ Optativa \_\_\_\_\_
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: \_\_\_\_\_

Formuló: Dra. Priscilla Elizabeth Iglesias Vázquez  
Dr. Jesús Ramón Lerma Aragón

Fecha:

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares  
Cargo: Subdirector

## **II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Esta unidad de aprendizaje desarrolla las capacidades de interpretación, justificación y aplicación de los principios fundamentales de la termodinámica, permitirá obtener relaciones entre propiedades macroscópicas de la materia, cuando esta se somete a toda variedad de procesos.

El curso proveerá al alumno un panorama general de la termodinámica dándole una cultura general que le permita abordar textos y artículos elementales de esta ciencia.

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa disciplinaria y se recomienda cursarla de manera simultánea con el Laboratorio de Termodinámica.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar los principios fundamentales de la física térmica mediante el razonamiento deductivo y el uso del lenguaje preciso de las matemáticas, para aplicarlos a la resolución de problemas que le permitan describir y explicar las leyes de la termodinámica, así como sus aplicaciones en otras ramas de la ciencia, de manera objetiva, fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad con actitud crítica.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Elaborar un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de problemas y ejercicios de física térmica cuya solución involucre la aplicación de los conceptos y las leyes de la termodinámica.

Ensayos de artículos de divulgación e investigación sobre temas de frontera en el área de física térmica.

Presentación de un trabajo final de investigación relacionado con temas de frontera en el área de física térmica.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

**Competencia:** Explicar fenómenos físicos mediante la aplicación de las leyes y principios de la termodinámica, mediante el uso de métodos analíticos para explicar fenómenos relacionados con cambios de temperatura, de manera responsable y con una actitud crítica.

#### Contenido

**Duración 6 horas**

- 1.1 El objeto de estudio de la termodinámica.
- 1.2 El lenguaje de la física térmica, conceptos básicos.
- 1.3 Composición de sistemas termodinámicos.
- 1.4 Ley cero de la termodinámica y concepto de temperatura.
  - 1.4.1 Equilibrio térmico.
  - 1.4.2 Ley cero de la termodinámica.
  - 1.4.3 Escalas de temperatura.
- 1.5 Ecuación fundamental.
  - 1.5.1 Representación de la energía.
  - 1.5.2 Representación de la entropía.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD 2: PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

**Competencia:** Distinguir entre los diferentes tipos de procesos utilizados en la termodinámica, utilizando sus propiedades, para aplicar el tipo de información que se puede obtener de estas observaciones, con disposición al trabajo en equipo, respeto y responsabilidad.

#### Contenido

**Duración 4 horas**

- 2.1 Energía interna y la primera ley de la termodinámica
- 2.2 Calor y trabajo termodinámico.
- 2.3 Procesos cuasi-estáticos, reversibles e irreversibles.
- 2.4 Procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos e isométricos.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD 3: ECUACIONES DE ESTADO

**Competencia:** Clasificar las condiciones de equilibrio y características físicas de cada una de ellos, para analizar sistemas en equilibrio termodinámico así como las variables de estado que lo describen, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

#### Contenido

**Duración 6 horas**

- 3.1 Parámetros intensivos.
- 3.2 Parámetros intensivos entrópicos.
- 3.3 Condiciones de equilibrio.
  - 3.3.1 Equilibrio térmico.
  - 3.3.2 Equilibrio mecánico.

3.3.3 Equilibrio respecto al flujo de materia.

3.4 Gas ideal simple y gas ideal simple multicomponente.

3.5 Capacidad calorífica y calor específico.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD 4: RELACIONES FORMALES

**Competencia:** Explicar y resolver problemas físicos en donde se pone de manifiesto la ecuación de Euler o la relación de Gibbs-Duhem, mediante el uso de métodos analíticos para explicar de manera cualitativa y cuantitativa fenómenos de la física térmica, de manera objetiva y con una actitud responsable.

#### Contenido

**Duración 4 horas**

4.1 Ecuación de Euler.

4.2 Relación de Gibbs-Duhem.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD 5: SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA Y ENTROPÍA

**Competencia:** Emplear la segunda ley de la termodinámica, para calcular los cambios de entropía y establecer las posibilidades de realización de procesos y las mejores condiciones de funcionamiento en los sistemas térmicos, con actitud crítica y de trabajo en equipo.

#### Contenido

**Duración 6 horas**

5.1 Entropía y segunda ley de la termodinámica.

5.2 Transformación de trabajo en calor y viceversa.

5.3 Máquinas térmicas y ciclos termodinámicos.

5.3.1 Ciclo de Carnot y otros ciclos.

5.4 Refrigeradores y bombas de calor.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD 6: POTENCIALES TERMODINÁMICOS Y RELACIONES DE MAXWELL

**Competencia:** Analizar las transformaciones de Legendre y relaciones de Maxwell, utilizando diferentes métodos de solución de derivadas parciales, para obtener sus soluciones de problemas termodinámicos, con actitud reflexiva y de manera ordenada.

#### Contenido

**Duración 6 horas**

6.1 Transformaciones de Legendre.

6.2 Energía libre de Helmholtz.

6.3 Energía libre de Gibbs.

6.4 Entalpía.

6.5 Relaciones de Maxwell.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (FALTA)

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p><b>Primera ley de la termodinámica</b>                      Resolver problemas relacionados con procesos de transferencia de calor y trabajo aplicando la primera ley de la termodinámica, para describir los mecanismos de transferencia de energía que ocurren debido a los diferentes tipos de procesos reversibles e irreversibles, con disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.</p>	<p>Realizar ejercicios donde se describan los mecanismos de transferencia de energía en forma de calor y trabajo termodinámico.</p>	<p>Cuaderno de trabajo, calculadora, pintarrón y marcadores.</p>	<p>12 horas</p>
2	<p><b>Equilibrio termodinámico</b>                      Resolver problemas relacionados con el equilibrio termodinámico aplicando las leyes de la termodinámica, para describir los procesos relacionados con los cambios de los parámetros de los sistemas termodinámicos con actitud crítica y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios donde se calculen las condiciones de equilibrio termodinámico en la representación de la energía y la representación de la entropía.</p>	<p>Cuaderno de trabajo, calculadora, pintarrón y marcadores.</p>	<p>12 horas</p>
3	<p><b>Relaciones formales</b>                      Ejecutar problemas relacionados con la ecuación de Euler y la relación de Gibbs-Duhem, aplicando métodos analíticos para determinar la ecuación fundamental de un sistema termodinámico, con actitud crítica y trabajo en equipo.</p>	<p>Realizar ejercicios donde se calculen las ecuaciones de estado y la ecuación fundamental de un sistema termodinámico usando las ecuaciones de Euler y Gibbs-Duhem.</p>	<p>Cuaderno de trabajo, calculadora, pintarrón y marcadores.</p>	<p>4 horas</p>
4	<p><b>Segunda ley de la termodinámica</b>                      Explicar y resolver problemas relacionados con máquinas térmicas</p>	<p>Resolver ejercicios donde se calcule la eficiencia de máquinas térmicas y se</p>	<p>Cuaderno de trabajo,</p>	<p>14 horas</p>

5	<p>aplicando las leyes de la termodinámica, para describir los ciclos termodinámicos involucrados en el funcionamiento de las máquinas térmicas, con disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.</p> <p><b>Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell</b>          Resolver problemas relacionados con los potenciales termodinámicos y las relaciones de Maxwell, aplicando métodos analíticos para describir las distintas representaciones de la ecuación fundamental de un sistema termodinámico, con responsabilidad y actitud crítica.</p>	<p>describan los mecanismos de transformación de trabajo en calor y viceversa.</p> <p>Resolver ejercicios donde se calculen la energía libre de Helmholtz, la energía libre de Gibbs, la entalpía y las relaciones de Maxwell.</p>	<p>calculadora, pintarrón y marcadores.</p> <p>Cuaderno de trabajo, calculadora, pintarrón y marcadores.</p>	6 horas
---	--	--	--	---------



## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente contextualiza y proporciona ejemplos relacionados con el aprendizaje mediante exposiciones, resolución de problemas típicos de física térmica, y mediante la atención a las dudas de los estudiantes se fomentará la participación activa, discusión de conceptos y el trabajo en equipo.

El estudiante debe resolver y entregar de manera puntal tareas, que consistirán en un conjunto de problemas cuya solución involucre la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula y reafirmen los conceptos discutidos en clase.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo al Estatuto Escolar de la UABC, artículos 70 y 71, para tener derecho al examen ordinario se requiere un mínimo de 80% de asistencia y la calificación mínima aprobatoria es 60. Para tener derecho al examen extraordinario se requiere un mínimo de 40% de asistencia.

### **Criterio de evaluación:**

- Exámenes escritos: 70 %
- Tareas escritas y ensayos: 20 %
- Presentación de trabajo final: 10%

A continuación se presenta el desglose de los criterios:

- Se aplicarán **exámenes escritos** en tiempo y forma.
- **Tareas escritas** relativas a los temas vistos en clase. Deberán contener la metodología solicitada por el profesor.
- **Ensayos** sobre temas de física térmica relacionados con el contenido de la unidad de aprendizaje, así como temas de frontera en el área de física térmica. Deberán estar redactados con buena ortografía.
- **Presentación oral de un trabajo final** relacionado con temas de frontera en el área de física térmica. Se deberá presentar en forma clara, ordenada y concreta.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Çengel, Y. A. and M. A. Boles. (2015). *Thermodynamics: An engineering approach*. (Eight edition). USA: McGraw-Hill Education.
- García Colín, L. (1990). *Introducción a la termodinámica clásica*. México: Editorial Trillas.
- Rolle, K. C. (2006). *Termodinámica*. (Sexta edición). México: Pearson Educación.  
<https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=268>
- Sonntag, R. and C. Borgnakke. (2009). *Fundamentals of thermodynamics*. (Seventh edition). USA: John Wiley & Sons.
- Zemansky, M.W. y R. H. Dittman. (1990). *Calor y termodinámica* (Sexta edición). México: Editorial McGraw-Hill.

### Complementaria

- Callen, H. (1985). *Thermodynamics and an introduction to thermostatistics*. (Second edition). USA: John Wiley & Sons.
- Hoch, M. J. (2011). *Statistical and Thermal Physics: An introduction*. USA: Taylor & Francis Group.
- *MasteringPhysics*. Pearson. [www.masteringphysics.com](http://www.masteringphysics.com)
- Wark, K. y D. E. Richards. (2001). *Termodinámica*. (Sexta edición). España: McGraw-Hill.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta PUA.