

|  |   |               |             |
|--|---|---------------|-------------|
|  | <b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b> | <b>Código</b> | FGA-23 v.03 |
|  |   | <b>Página</b> | 1 de 5      |

**FACULTAD:** CIENCIAS BÁSICAS

**PROGRAMA:** FÍSICA

**DEPARTAMENTO DE:** FÍSICA Y GEOLOGÍA

|                    |                       |                       |         |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| <b>CURSO:</b>      | Termodinámica         | <b>CÓDIGO:</b>        | 157350  |
| <b>ÁREA:</b>       | Formación profesional |                       |         |
| <b>REQUISITOS:</b> | R-157237              | <b>CORREQUISITO:</b>  |         |
| <b>CRÉDITOS:</b>   | 4                     | <b>TIPO DE CURSO:</b> | Teórico |

### JUSTIFICACIÓN

La Física como ciencia se ocupa del estudio de la estructura de la materia y sus formas físicas de movimiento: mecánico, térmico, electromagnético, cuántico etc., que son las formas más simples y generales del movimiento de la materia.

El curso de Termodinámica debe contribuir a desarrollar la base conceptual y metodológica del futuro profesional y la fundamentación físico matemática de contenidos de otras disciplinas del currículum como la Física Estadística.

Dado su objeto de estudio, esta disciplina desempeña un importante papel en la formación de una concepción científica del mundo, y promueve en el estudiante una correcta y moderna cosmovisión. El estudio del programa se realiza a través de las leyes y teorías físicas más generales, que deben ser tratadas siguiendo un orden lógico sin dejar de tener en cuenta algunos aspectos de orden histórico relacionados con el desarrollo de la Ciencia y sus métodos que se consideren importantes para el logro de determinados objetivos educativos.

La termodinámica es una materia esencial e independiente de otras áreas de la física para el entendimiento de muchos fenómenos básicos e importantes de esta disciplina que tienen que ver con el comportamiento térmico de la materia a nivel macroscópico sin analizar su comportamiento microscópico. La termodinámica prepara al estudiante en el entendimiento fenomenológico de la materia para luego hacer un estudio más profundo de la misma en la física estadística.

### OBJETIVO GENERAL

Durante este curso el estudiante deberá ser capaz de identificar, clasificar, describir y explicar los conceptos y principios básicos de la termodinámica, así como aplicar los métodos de resolución de problemas en este tema.

|  |   |               |             |
|--|---|---------------|-------------|
|  | <b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b> | <b>Código</b> | FGA-23 v.03 |
|  |   | <b>Página</b> | 2 de 5      |

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar los conceptos y definiciones fundamentales de la termodinámica.</li> <li>✓ Aplicar el primer principio de la termodinámica a procesos a través de resolución de problemas.</li> <li>✓ Identificar los motores térmicos, el refrigerador y la bomba de calor.</li> <li>✓ Explicar los ciclos de las máquinas térmicas más comunes: Rankine, Otto, Diesel, refrigerador.</li> <li>✓ Aplicar el principio del aumento de entropía a ciclos reversibles e irreversibles, durante la solución de problemas.</li> <li>✓ Calcular el rendimiento térmico de ciclos reversibles e irreversibles de diferentes máquinas térmicas.</li> <li>✓ Enfatizar en la importancia del Ciclo de Carnot como criterio termodinámico elemental para la búsqueda de mayor eficiencia destacando la importancia energética y medio ambiental, a partir de elevar la temperatura de trabajo del foco caliente o reducir la del foco frío.</li> <li>✓ Familiarizarse con algunas aplicaciones de la termodinámica.</li> </ul> |
|---|

### COMPETENCIAS

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Comunicarse de manera clara y precisa, tanto oralmente como por escrito o mediante las TIC en el lenguaje específico de la termodinámica relacionando los conceptos y principios básicos del tema.</li> <li>✓ Desarrollar una capacidad analítica y un correcto uso del lenguaje técnico y de la construcción de argumentos lógicos.</li> <li>✓ Aplicar adecuadamente los conceptos y principios de la termodinámica en casos particulares de problemas con procesos y ciclos termodinámicos.</li> <li>✓ Formular problemas y utilizar el aparato matemático adecuado para describir el movimiento térmico a través de un punto de vista macroscópico, construyendo los modelos adecuados, interpretando críticamente los resultados.</li> <li>✓ Ser capaz de idear demostraciones de resultados matemáticos, formular conjeturas e idear estrategias para confirmarlas. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales con las herramientas matemáticas de la termodinámica.</li> <li>✓ Leer textos especializados de Termodinámica, tanto en la propia lengua como en inglés, trabajar en equipos interdisciplinarios, validar y refutar razonadamente los argumentos de diferentes autores.</li> <li>✓ Capacidad para resolver problemas y formularlos en términos precisos, identificar los puntos claves y aplicar las estrategias más comunes para resolver los problemas de la termodinámica; realizar trabajos académicos de manera independiente usando bibliografía, bases de datos y herramientas de Internet específicas, gestionar óptimamente el tiempo de trabajo y aprender nuevos conocimientos y técnicas de manera autónoma; desarrollar una mentalidad para el cuidado del medioambiente.</li> </ul> |
|--|



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

3 de 5

**UNIDAD 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE LA TERMODINÁMICA**

| TEMA  | HORAS DE CONTACTO DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|---|---------------------------|---|
| Conceptos básicos: fenómenos térmicos. Punto de vista microscópico y macroscópico. Concepto de frontera, universo, sistemas abiertos y sistemas cerrados. Coordenadas termodinámicas: volumen específico, presión y temperatura. Energía cinética media. Temperatura y temperatura absoluta. Equilibrio térmico. Escalas de temperaturas: Kelvin, Celsius y Fahrenheit. Dilatación térmica. | 8                         | 16  |
| Gas ideal. Ecuación de estado del gas ideal. Leyes de los gases ideales. Isoprocesos, proceso adiabático, politrópico. Energía interna del sistema. Principio de equipartición de la energía.   | 3                         | 6   |
| Concepto de trabajo en la termodinámica. Trabajo para cada isoproceso. Proceso adiabático y politrópico.  | 2                         | 4   |
| Calor. Capacidad calorífica. Calor específico. Transferencia de calor. Convección, Conducción, Radiación. Condensación, ebullición. Calor latente.  | 3                         | 6   |
| Gas de Vander Walls. Concepto de sustancia pura, ejemplos. Equilibrio de fases de sustancias puras. Comportamiento <i>PVT</i> .   | 2                         | 4   |

**UNIDAD 2: PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA TERMODINÁMICA**

| TEMA  | HORAS DE CONTACTO DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|---|---------------------------|---|
| Ley cero de la termodinámica  | 2                         | 4   |
| Primer principio de la termodinámica o principio de conservación de la energía. Calor para cada tipo de proceso termodinámico.  | 2                         | 4   |
| Resolución de problemas   | 3                         | 6   |
| Ciclos térmicos. Segundo principio de la Termodinámica: de Kelvin y de Clausius<br>Máquinas térmicas: motores y refrigeradores. Eficiencia de las máquinas térmicas<br>✓ Ciclo de Carnot.<br>✓ Ciclo Ranking.<br>✓ Ciclo Otto.<br>✓ Ciclo Bryton.<br>✓ Ciclo Diesel.<br>Procesos reversibles e irreversibles. Desigualdad de Clausius. Entropía.<br>Principio de incremento de Entropía. Entropía para cada isoproceso. | 10                        | 20  |



**Contenidos Programáticos Programas de Pregrado**

**Código**

FGA-23 v.03

**Página**

4 de 5

|  |   |   |
|--|---|---|
| Tercer Principio. Principio de Nernst: imposibilidad de alcanzar el cero absoluto. | 1 | 2 |
| Resolución de problemas  | 3 | 6 |

**UNIDAD 3: APLICACIONES DE LA TERMODINÁMICA A DIFERENTES SISTEMAS**

| TEMA  | HORAS DE CONTACTO DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|---|---------------------------|---|
| Coeficientes termodinámicos   | 1                         | 2   |
| Termodinámica del gas de Van- der- Wals   | 1                         | 2   |
| Métodos de enfriamiento del gas. Procesos de Gay-Lussac y Joule- Tomson. Entalpía                                       | 1                         | 2   |
| Aplicaciones: termodinámica de una barra, de los materiales magnéticos, de los dieléctricos, de la radiación, del agua. | 2                         | 4   |
| Aplicaciones: termodinámica de una barra, de los materiales magnéticos, de los dieléctricos, de la radiación, del agua. | 2                         | 4   |
| Potencial termodinámico. Método de las funciones termodinámicas.  | 4                         | 8   |
| Termodinámica del plasma  | 1                         | 2   |
| Sistemas multivariantes: sistemas con varios grados de libertad (no caloríficos).                                       | 1                         | 2   |
| Sistemas con cantidad de sustancia variable. Potencial químico  | 2                         | 4   |
| Crecimiento de la entropía en los procesos para llegar al equilibrio.   | 2                         | 4   |
| Propiedades extremas de las funciones termodinámicas.   | 2                         | 4   |
| Desigualdades termodinámicas.   | 2                         | 4   |
| Equilibrio de fases. Transiciones de fase de primer género.   | 2                         | 4   |
| Equilibrio de tres fases. Fenómenos de sobrecalentamiento y sobreenfriamiento.  | 2                         | 4   |
| Transiciones de fase de segundo género.   | 2                         | 4   |
| Termodinámica de los superconductores.  | 1                         | 2   |

**METODOLOGÍA:**

Durante el desarrollo del curso se promoverá la participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de las clases y orientándoles para sesiones posteriores trabajos que deberán ser expuestos por parte de ellos y que requerirá la búsqueda bibliográfica en diferentes referencias escritas en inglés o en idioma español y que se encuentren tanto en formato digital como en copias duras, para ello se les orientará algunas direcciones electrónicas de estos artículos.

También se les orientará la solución de problemas escogidos fuera del contexto de la clase.

|  |   |               |             |
|--|---|---------------|-------------|
|  | <b>Contenidos Programáticos Programas de Pregrado</b> | <b>Código</b> | FGA-23 v.03 |
|  |   | <b>Página</b> | 5 de 5      |

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación esta principalmente encaminado a las evaluaciones sistemáticas de los estudiantes durante la clase en la resolución de problemas cuya evaluación será la correspondiente al 15 y 10 por ciento y donde se provocarán discusiones de problemas de aplicación, insistiendo en aquellas situaciones de interés práctico. La nota del 20% corresponderá a la evaluación de las exposiciones en forma oral de los temas asignados con antelación a cada estudiante. Durante las exposiciones se evaluará al estudiante expositor, así como a los oyentes según la posición crítica que estos últimos asuman. En caso de no tener claridad de las notas de cada estudiante, se realizarán trabajos y parciales en forma escrita para obtener criterios de evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

### BIBLIOGRAFÍA BASICA:

- ✓ HERBERT B. CALLEN, Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, 2nd ed. (1985)
- ✓ Callen H. B. Termodinámica. A. C. Madrid (1981).
- ✓ Zemansky, Dittman. Calor y Termodinámica. Editorial McGraw-Hill (1984).  
Faires, V.M. "Termodinámica" Editorial: UTEHA, México (1973)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ✓ Faires, V. M. y Simmang, C. M. (1982) - Termodinámica (6ta edición)
- ✓ Kirillin V.A. Sichev V.V Sheindlin A.E. "Termodinámica Técnica". MIR, Moscú 1982)
- ✓ Fermi, E.; "Termodinámica". Eudeba, Bs. As. (1985)

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

- ✓ <http://www.juliweb.es/termodinamica/portada.pdf>
- ✓ <http://rapidshare.com/files/47547114/Cengel.rar>
- ✓ <http://rapidshare.com/files/27253870/Fisica-y-Quimica-Termodinamica-basica.rar>
- ✓ [http://rapidshare.com/files/33586356/Principios\\_de\\_Termodinamica\\_Para\\_Ingenieros.rar](http://rapidshare.com/files/33586356/Principios_de_Termodinamica_Para_Ingenieros.rar)

**NOTA:** EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL