

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
FI 2004	Termodinámica			
Nombre en Inglés				
Thermodynamics				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,0	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA2001: Cálculo en varias variables CM1001: Química FI2001 (s): Mecánica  Nociones de Cálculo en varias variables, y de Mecánica, tales como trabajo, equilibrio mecánico y pérdida de energía. Nociones de Química Moderna.			Obligatorio para todas las Especialidades.	
Resultados de Aprendizaje				
<p>En esta asignatura el estudiante aprende los conceptos fundamentales a nivel macroscópico y microscópico necesarios para comprender los fenómenos de conversión de energía en sistemas físicos, lo que constituye el tema de estudio de la Termodinámica. Se enfatiza la comprensión de los fundamentos de la Termodinámica, con el objetivo de que el estudiante los aplique en las Ciencias Naturales y en las Ciencias de la Ingeniería.</p> <p>Al final del curso el alumno demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende la distinción entre descripción microscópica y macroscópica de la materia.</li> <li>• Describe comportamientos colectivos de la materia cuando está formada por muchos constituyentes (del orden de <math>10^{20}</math> átomos).</li> <li>• Comprende los conceptos termodinámicos relacionados con la descripción macroscópica, en particular los conceptos de irreversibilidad, entropía, energías libres y temperatura.. - Relaciona estos conceptos con propiedades microscópicas promediadas estadísticamente.</li> <li>• Relaciona fenómenos cotidianos y tecnológicos con la física estadística.</li> <li>• Hace predicciones cuantitativas sobre procesos simples.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
La metodología usada es:  - Clase expositiva	Se controlan las competencias del alumno a través de controles, ejercicios, examen.

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción a la termodinámica	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Estado macroscópico y equilibrio termodinámico 1.2. Definición de temperatura 1.3. Trabajo externo debido a presión y campos externos 1.4. Variables intensivas y extensivas	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprende la descripción macroscópica de la materia</li> <li>2. Entiende las nociones termodinámicas de temperatura, presión y de campos externos.</li> <li>3. Distingue entre variables intensivas y extensivas.</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Descripción estadística de la materia	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1 Probabilidades y distribuciones de probabilidad 2.2 Micro y macroestados 2.3 Entropía 2.4 Funciones partición o Funciones suma sobre estados.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica los conceptos de probabilidades sobre conjuntos discretos y continuos.</li> <li>2. Comprende las cantidades que son promedios y aquellas relacionadas a fluctuaciones.</li> <li>3. Reconoce los estados microscópicos accesibles y estados más probables.</li> <li>4. Comprende la interpretación estadística de la entropía y su relación con la idea de desorden.</li> <li>5. Comprende la definición y las propiedades de las funciones partición.</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Distribución de Maxwell	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Distribución de Maxwell 3.2 Consecuencias	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprende los conceptos de distribuciones de velocidad y rapidez en equilibrio termal.</li> <li>2. Calcula la presión a partir de la distribución de Maxwell.</li> <li>3. Reconoce las implicaciones cotidianas de la distribución de Maxwell: efusión, reacciones químicas, evaporación, etc.</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Termodinámica	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Leyes de la Termodinámica 4.2 Energías libres y potenciales termodinámicos 4.3 Coeficientes termodinámicos 4.4 Relaciones de Maxwell	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica las leyes de la termodinámica.</li> <li>2. Reconoce la importancia de las energías libres y potenciales termodinámicos.</li> <li>3. Calcula energías libres en situaciones simples: gases ideales, sólidos. Reconocer que cuando no se pueden calcular se pueden determinar experimentalmente.</li> <li>4. Reconoce las propiedades medibles como propiedades termodinámicas. Calcularlas a partir de la energía libre o de relaciones entre ellas. Ejs: calor específico, coeficiente de dilatación térmica, etc.</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Ciclos y máquinas	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1 Procesos y ciclos 5.2 Funcionamiento de máquinas	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifica procesos adiabáticos, isotérmicos, isobáricos y otros. Calcular propiedades en estos procesos.</li> <li>2. Identifica los ciclos de Carnot, Rankine y otros. Calcular sus eficiencias.</li> <li>3. Reconoce que la segunda ley impone limitaciones a estos ciclos.</li> <li>4. Describe el funcionamiento de la máquina de vapor, el motor de combustión interna y los refrigeradores. Calcular sus propiedades termodinámicas.</li> <li>5. Describe el funcionamiento de otras máquinas, ciclos o procesos de transformación de energía: células fotovoltaicas y reacciones.</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Fenómenos de transporte	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 Procesos irreversibles 6.2 Coeficientes de transporte 6.3 Modelo de partícula Browniana	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce los fenómenos de transporte como irreversibles.</li> <li>2. Identifica los procesos de transporte de masa (difusión), momentum (viscosidad) o energía (flujo de calor).</li> <li>3. Comprende el significado de los coeficientes de transporte.</li> <li>4. Comprende la difusión de masa usando el modelo de la partícula Browniana.</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Transiciones y equilibrio de fases	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1 Fenomenología 7.2 Transiciones de primer y segundo orden 7.3 Modelo de van der Waals 7.4 Equilibrio de fases mono y multicomponentes 7.5 Soluciones y mezclas binarias 7.6 Ecuación de Clausius-Clapeyron.	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce la fenomenología de transiciones de fase.</li> <li>2. Identifica las condiciones de equilibrio de fases</li> <li>3. Comprende la clasificación en transiciones de primer y segundo orden.</li> <li>4. Utiliza el modelo de van der Waals para gases no perfectos.</li> <li>5. Lee un diagrama de fases para sistemas monocomponentes</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	Radiación (opcional)	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
8.1 Energía de la luz 8.2 Cuerpo Negro 8.3 Ley de Wien y Boltzmann	El estudiante: 1. Calcula la energía de la luz y el flujo de ésta. 2. Comprende el equilibrio termodinámico de la luz con la materia. Manifestacion como cuerpo negro. 3. Aplica la ley de Wien y Stephan Boltzmann.	

Bibliografía General
(1) Thermodynamics and Statistical Mechanics, Greiner, Neise & Stocker (2) Thermodynamics and introduction to thermostatics, Herbert B. Callen

Vigencia desde:	24-08-06
Elaborado por:	Nicolás Mujica, Víctor Fuenzalida y Rodrigo Soto
Revisado por:	Rodrigo Arias, Víctor Fuenzalida Área de desarrollo docente (11/2009)