

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra

**Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra**

Programa Termodinámica aplicada a las Ciencias de la Tierra			
Clave	Semestre 6º, 7º u 8º	Créditos 10	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra
			Etapa de formación: Avanzada
Modalidad	Curso(X) Taller () Lab() Seminario () Otras ()		Tipo T (X)P () T/P ()
Carácter	Obligatorio () Optativo (X) Obligatorio E () Optativo E ()		Horas:
Duración	16 semanas		Semana Semestre
			Teóricas: 5 Teóricas: 80
			Prácticas: 0 Prácticas: 0
			Total 5 Total 80

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender las distintas formas y leyes que rigen la transferencia de calor y aplicaciones para la resolución de problemas de Ciencias de la Tierra.

Objetivos particulares:

- Comprender los conceptos básicos de termodinámica.
- Comprender los procesos geológicos de las estructuras internas en la Tierra y otros cuerpos planetarios.
- Desarrollar habilidades para aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas cotidianos.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Conceptos básicos	6	0
2	Primera ley de la termodinámica	8	0



3	Segunda ley de la termodinámica	8	0
4	Potenciales termodinámicos	8	0
5	Tercera ley de la termodinámica	8	0
6	Mecanismos de transferencia de calor	32	0
7	Interior de la Tierra y procesos adiabáticos	10	0
Subtotal		80	0
Total		80	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos La ley cero de la termodinámica y el concepto de temperatura Escala de temperatura Equilibrio termodinámico Diagramas PVT Mecanismos de transferencia de calor
2	Primera ley de la termodinámica 2.1. Trabajo 2.2. Energía interna 2.2. El concepto de calor 2.3. Formulación de la primera ley de la termodinámica
3	3. Segunda ley de la termodinámica 3.1. Motores y frigoríficos 3.2. Segunda ley de la termodinámica 3.3. Procesos reversibles e irreversibles 3.4. El concepto de entropía
4	Potenciales termodinámicos 4.1 Entalpía 4.2 Energía libre de Helmholtz 4.3 Energía libre de Gibbs
5.	5. Tercera ley de la termodinámica 5.1. Bases observacionales 5.2. Comportamiento de las funciones de capacidad calorífica 5.3 El inalcanzable del cero absoluto 5.4. Termoquímica
6	6. Mecanismos de transferencia de calor 6.1. Conducción 6.2. Convección 6.3. Convección interna forzada 6.4. Convección externa forzada 6.5. Convección natural 6.6. Radiación
7	7. Interior de la Tierra y procesos adiabáticos 7.1. El núcleo de la Tierra 7.2. Sistemas hidrotermal-magma



	7.3. Gradientes de temperatura en el manto y en el núcleo externo 7.4. Relación entre termodinámica y velocidades sísmicas 7.5. Flujo adiabático con cambio en las energías cinética y potencial 7.6. Ascenso de material en el interior de la Tierra
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estrategias didácticas	
	Exposición de temas
	Lecturas críticas
	Trabajos de investigación
	Discusión en clase
	Videos

Evaluación del aprendizaje	
	Participación en clase
	Exámenes
	Tareas
	Trabajos de investigación

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Físico(a), Licenciado(a) en Ciencias de la Tierra u otro afín. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en Termodinámica y geología.
Otras características	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido por la ENCIT. Tener conocimiento de los procesos planetarios.

Bibliografía básica	
	Çengel, Y.A. (2007). Transferencia de calor y masa, un enfoque práctico. 3ª. ed., México: McGraw-Hill.
	Ganguly, J. (2008). Thermodynamics in Earth and planetary sciences. Berlín: Springer.
	Zemansky, M.W. y Dittman, R.H. (1985). Calor y termodinámica. 6ª. Ed. México: McGraw-Hill.
Mesografía	
	Patiño Douce, A. (2011). Thermodynamics of the Earth and Planets. Cambridge: Cambridge University Press. Recuperado julio 1, 2019, a partir de http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9780511974854

Bibliografía complementaria	
	Atkins, P. (2010). The laws of thermodynamics, a very short introduction. EUA: Oxford University Press.
	Lewis, J. S. (2004). Physics and chemistry of the solar system. 2a. ed. EUA: Elsevier Academic Press.
	Lemons, D. S. (2013). A student's guide to entropy. Reino Unido: Cambridge University Press.