

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: FÍSICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: FÍSICA IV. ÁREA I.

CLAVE: 1611

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: **SEXTO**

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: **OBLIGATORIA**

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: **TEÓRICO-PRÁCTICA**

	TEÓRICAS	PRÁCTICAS	TOTAL
No. de horas semanarias	03	01	04
No. de horas anuales estimadas	90	30	120
CRÉDITOS	12	02	14

## 2. PRESENTACIÓN

### **a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.**

Esta asignatura está ubicada, dentro del plan de estudios, en el 60. año del bachillerato; pertenece al núcleo Propedéutico del área I, Físico-Matemáticas e Ingenierías, es obligatoria para todos los alumnos del área y su carácter es teórico-práctico

### **b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.**

Los programas "tradicionales" de Física sin un enfoque disciplinario claro y en los que las actividades de aprendizaje no están explícitamente manifestadas propician que el profesor convierta el curso en uno de matemática (Algebra) aplicada: parece ser que le resulta más fácil presentar a la Física como una materia axiomático-deductiva: "tomemos a las leyes como axiomas y deduzcamos sus consecuencias resolviendo problemas numéricos" Y como, generalmente, el profesor solamente utiliza el Algebra, todo el éxito del alumno se mide en relación con sus conocimientos y habilidades algebraicas para manipular fórmulas aprendidas de memoria. Es evidente que para este tipo de "enseñanza" de una materia experimental, toda la estrategia didáctica puede ser restringida al uso del gis y el pizarrón, sin un lugar preponderante para el trabajo en el laboratorio. En estas circunstancias es difícil que el alumno comprenda realmente el significado de los conceptos y leyes de la Física y, aunque pueda resolver problemas numéricos, fallará lamentablemente cuando se le interroge por medio de preguntas conceptuales que le plantean situaciones físicas a las que debe de responder sin realizar ninguna operación numérica

El programa de Física IV, área I, se propone privilegiar a la física en relación con las Matemáticas. Por medio del trabajo experimental y actividades de aprendizaje, inducir los conceptos y las leyes (cuando esto sea posible al nivel del bachillerato), para luego expresar las definiciones por medio de fórmulas y llegar a construir los modelos matemáticos, adecuados al nivel de enseñanza, que resumen en un lenguaje compacto los fenómenos físicos estudiados.

El programa de Física IV, área I, se propone que el alumno comprenda que la descripción y explicación de los fenómenos físicos en lenguaje matemático es lo que ha hecho que la Física sea la ciencia natural que espec.tacularmente más ha avanzado en su desarrollo, que el modelaje matemático es lo que le da el poder para hacer predicciones y descubrimientos confrontando lo teórico con lo experimental. Asimismo, le debe quedar claro que, por muy lógico y bello que parezca un modelo, su validación experimental es el único juez competente al que se debe recurrir para saber si puede utilizarse con confianza. Por otro lado, el programa se propone que el alumno se de cuenta de que la relación física-matemáticas es tan estrecha que el plantamiento de problemas físicos como el de la-descripción del movimiento, ha obligado a inventar métodos matemáticos que se convirtieron en piedras angulares para el avance de esta disciplina.

El programa de Física IV, área I, se propone hacer más significativa y efectiva la enseñanza de la Física, de manera que el alumno preparatorio que ingrese a las facultades del área, (principalmente las que imparten ingenierías) apruebe los exámenes de diagnóstico que se aplican en ellas, no se vea obligado a desertar en los primeros semestres de su carrera a causa de una mala preparación en el área I de nuestro bachillerato y que la responsabilidad y los hábitos de estudio adquiridos en este ciclo contribuyan a que logre concluir sus estudios profesionales y su titulación en los plazos normales en que lo hacen los buenos estudiantes.

En resumen, el curso de Física IV, área I tiene como propósitos concretos, que el alumno sea capaz de:

- construir modelos cuantitativos de algunas leyes básicas de la Física y contrastar experimentalmente las predicciones derivadas de los modelos,
- solucionar problemas de su entorno mediante la aplicación de estos modelos, en las condiciones adecuadas a este nivel,
- comprender las idealizaciones implícitas en las ecuaciones consideradas como modelos matemáticos aproximados de la realidad.

### **c) Características del curso o enfoque disciplinario.**

El curso posee un enfoque estructurado a partir de Secuencias Didácticas Teórico Experimentales\* (SEDITES): tomando como punto de partida las ideas previas o esquemas alternativos que los alumnos poseen sobre diversos conceptos físicos estudiados en el curso y que previamente han sido detectados-, la secuencia se inicia con experimentos diseñados para poner a prueba esas ideas. Los resultados experimentales se discuten e interpretan grupalmente, con la guía del profesor, en términos de los conceptos físicos y sus relaciones, obteniendo explicaciones preliminares que a su vez conducen a nuevos experimentos que permiten aproximarse a la estructuración de un modelo para el fenómeno físico abordado. En la mayor parte de los casos, las conclusiones experimentales difieren o contradicen las ideas previas de los alumnos, poniendo de relieve las limitaciones y, muchas veces, la falta de congruencia de dichas creencias y la necesidad de modificarlas o reemplazarlas. Las SEDITES están didácticamente planeadas para elaborar modelos cuantitativos que son reforzados y complementados desde diferentes ángulos con otras secuencias didácticas. Para el establecimiento de los modelos o teorías físicas es fundamental el manejo adecuado de las matemáticas. Una parte sustancial de la evaluación se apoya en las predicciones que los alumnos hacen a partir de los modelos elaborados: de hecho, las soluciones a ejercicios o problemas deben verse como predicciones que, en principio, pueden confrontarse con el experimento. No es posible -ni tampoco deseable- este abordaje para todo el curso, se utiliza sólo para algunas partes modulares de los contenidos programáticos. Existen otras actividades y recursos que privilegian también la participación de los alumnos que serán usados regularmente en este curso y que se mencionan en la columna de estrategias didácticas en la tabla de contenidos.

El diseño de SEDITES es una buena oportunidad para que los profesores propongan proyectos de investigación para la utilización de los LACE (Laboratorios Avanzados de Ciencias Experimentales).

En cuanto a los alumnos, una vez que los conceptos físicos básicos hayan sido comprendidos por medio de una secuencia didáctica teórico experimental y se haya establecido un modelo, se les invitará a que hagan uso de los Laboratorios de Creatividad para que sigan explorando sus consecuencias o predicciones y establezcan, de ser posible, su rango de validez. Además, ya sea por propia iniciativa o por sugerencias del profesor, los alumnos interesados podrán hacer uso de los laboratorios mencionados en investigaciones sobre temas de su interés personal.

(\*). Las secuencias SEDITES estarán siempre contenidas *in extenso* en la Guía para el profesor, y su mejoramiento, adecuación o sustitución será siempre el producto del trabajo colegiado. El profesor del curso está invitado a participar en este proceso continuo de producción, revisión y afinación de las estrategias y actividades de aprendizaje.

### **d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.**

Tiene antecedentes directos con Física III, de la que toma como base, y amplía, conceptos de mecánica, fluidos y electromagnetismo, Matemáticas IV, de la que toma los conocimientos y habilidades aportados por el Algebra, Matemáticas V, que apoya con conocimientos sobre las funciones lineales, las funciones circulares, las cónicas y el trazo de sus gráficas correspondientes, con Química III, que en sus contenidos refuerza conceptos sobre gases, calor, temperatura, energía y propiedades eléctricas de la materia. Se imparte en paralelo con Matemáticas VI, área I, con la que se relaciona y se refuerza mutuamente al tratar conceptos comunes como el de límite, derivada e integral, Informática aplicada a la ciencia y a la industria, a la que apoya proporcionando ejemplos de problemas de física que pueden ser planteados y resueltos con la ayuda de la computación y con Físico-química, que completa los conocimientos de física con temas como el de termodinámica y electroquímica.

Es conveniente enfatizar la relación estrecha que debe existir entre Física IV y las asignaturas de Matemáticas: una buena parte de los objetivos de aquella asignatura los relacionados con el manejo de los modelos cuantitativos- depende sustancialmente del dominio de las herramientas matemáticas. De hecho,

algunos temas, concretamente los relacionados con Cinemática, se estudian en Cálculo como ejercicios de aplicación. Este hecho involucra a los dos colegios en el problema interdisciplinario de hacer más efectivos los conocimientos de matemáticas en la solución de problemas reales.

**e) Estructuración listada del programa.**

El contenido del programa está estructurado en cuatro unidades temáticas:

Primera Unidad: Mecánica (35 horas).

**Segunda Unidad:** Hidrostática e Hidrodinámica (25 horas).

Tercera Unidad: Termodinámica (30 horas).

Cuarta Unidad: Electromagnetismo (30 horas).

Nota: El sistema de unidades que se utilizará en este curso será el internacional. La definición e introducción de las mismas a lo largo del desarrollo del programa será ajuicio del profesor.

### 3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

#### a) Primera Unidad: Mecánica.

#### b) Propósitos:

Que el alumno comprenda el modelo newtoniano para la descripción y cambios de los sistemas mecánicos y aplique estas ideas en la solución de problemas de su entorno en las condiciones adecuadas a este nivel.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
35	1.1 El concepto de fuerza y las leyes de la dinámica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resumir el concepto de fuerza con interacción entre cuerpos.</li> <li>-Explicar el efecto de fuerzas balanceadas o no sobre un cuerpo.</li> <li>- Explicar el concepto de torea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hacer un breve recordatorio de las Leyes de Newton (vistas en Física III).</li> <li>,-Secuencia experimental con la balanza de ligas:</li> </ul>	Básica: 1,4,5 Y 8.
	1.2 Estática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Distinguir entre equilibrio de fuerzas y equilibrio de toreas.</li> <li>-Establecer el modelo para el equilibrio de dos toreas respecto a un eje de rotación.</li> <li>-Generalizar el modelo anterior para el caso de tres o más fuerzas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Verificar que dos fuerzas de diferente magnitud se pueden equilibrar cuando se aplican a diferentes distancias del eje de rotación en diversas situaciones e infiera el modelo correspondiente.</li> <li>*Efectuar predicciones con el modelo anterior y verificarlas experimentalmente</li> <li>*Conseguir el equilibrio de toreas para tres o más fuerzas.</li> <li>*Verificar que el eje de rotación ejerce una fuerza y cuantificarla.</li> <li>*Generalizar la segunda condición de equilibrio.</li> <li>*Verificar que la segunda condición de equilibrio es independiente de la elección del eje de rotación.</li> <li>*Establecer el concepto de torea para fuerzas no paralelas.</li> <li>*Reconocer que para fuerzas no paralelas no se puede predecir la fuerza ejercida sobre el eje.</li> <li>*Generalizar la segunda condición de equilibrio para fuerzas no paralelas.</li> </ul>	Los títulos restantes son complementarios. Se recomienda la lectura y discusión de los títulos 2, 10 y 15.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
			<ul style="list-style-type: none"> <li>*Definir el concepto de par y calcular la torca de un par.</li> <li>*Verificar experimentalmente la segunda condición de equilibrio para un sistema de tres o más pares en equilibrio.</li> <li>*Asociar a la torca un vector perpendicular al plano del par y verificar experimentalmente la regla del paralelogramo.</li> <li>-Mediante situaciones experimentales establecer el centro de gravedad de un cuerpo.</li> <li>-Medir el peso de un cuerpo usando la balanza de ligas.</li> </ul>	
1.3 Descripción del movimiento.	<p>Establecer los modelos matemáticos a partir de las fuerzas existentes y de las condiciones iniciales para la posición, velocidad y aceleración de diferentes tipos de movimientos rectilíneos y curvilíneos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar las gráficas y/o las trayectorias de estos movimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Analizar datos experimentales de algunos movimientos para obtener las gráficas respectivas y deducir las ecuaciones correspondientes con el apoyo y colaboración del curso de Cálculo Diferencial.</li> <li>-(Tiro parabólico, movimiento circular, oscilador armónico).</li> </ul>		
1.4 Gravitación universal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Definir el peso de un cuerpo y analizar las interacciones entre la Tierra y los objetos próximos a su superficie.</li> <li>- Caracterizar el campo gravitacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Construir el concepto de peso a partir de una reflexión grupal coordinada por el docente.</li> <li>-Mencionar situaciones en donde se distinga peso de masa.</li> <li>-Analizar la cinemática y dinámica del movimiento de satélites de la Tierra.</li> <li>-Analizar el movimiento de satélites de la Tierra con base en el concepto de campo. (Energía potencial del campo).</li> </ul>		

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
1.5	Análisis y aplicación del modelo newtoniano.	Aplicar las ideas newtonianas en el análisis y resolución de problemas relativos al movimiento de cuerpos sobre los cuales se ejercen fuerzas, balanceadas o no, considerando las aproximaciones e idealizaciones del modelo newtoniano a las situaciones reales.	- Análisis, resolución y presentación en equipos de cuatro alumnos de problemas teórico-experimentales sobre el movimiento de los cuerpos.	
1.6	Conservación de la energía mecánica.	-Deducir el teorema del trabajo y energía. -Caracterizar a un campo conservativo.	-Analizar, resolver y presentar en equipos de cuatro alumnos problemas sobre el movimiento de los cuerpos con base en la conservación de la energía mecánica.	

**c) Bibliografía:**

1. Alonso M., Rojo O., *Física*, México, Fondo Educativo Interamericano, 1979. (dos tomos).
2. Bravo, S. *¿Es usted aristotélico?* Cuadernos de Geofísica. UNAM. 1992.
3. Einstein, A., Infeld, L., *La Física: Aventura del pensamiento*. México, Losada, 1987.
4. Genzer, I., Younger, P., *Física*. México, Publicaciones Cultural, 1980.
5. Haber, S., U., Cross, J. B., Dodge, J. H., Walter, J. A., *Física PSSC*. México, Reverté, 1973. (dos tomos).
6. Holton, Gerald, *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. México, Reverté, 1976.
7. Maxwell, J.C., *Materia y movimiento*. México, IPN, 1987. Serie: Ciencia y Técnica
8. Orear, J, *Física*. México, Limusa 1989
9. Oyarzábal, J., *Mecánica*. México, ANUIES, 1972.
10. Poincaré, J.H., *Las ideas de Hertz sobre la mecánica*. México, IPN, 1987. Serie Ciencia y Técnica.
11. Resnick, D. y Halliday, R., *Física*. México, Cecs, 1986. (dos volúmenes).
12. Stollberg, R. y Hill, F. F., *Física, fundamentos y fronteras*. México, Publicaciones Serie Cultural, 1969.
13. Wilson, J.D., *Física con aplicaciones* México, McGraw-Hill, 1991.
14. Zitzewitz, P. Neef, R. *Física 1 y 2*. México, McGraw-Hill, 1995.

Colección: la Ciencia desde México.

15. Viniegra, F., *Una mecánica sin talachas*. México, FCE, 1986.

a) Segunda Unidad: Hidrostática e Hidrodinámica.

b) Propósitos:

En esta unidad se persigue que el alumno comprenda los principios y conceptos básicos de la física de los fluidos y los aplique para comprender resolver problemas relacionados con los mismos.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO (objetivos de aprendizaje)	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
25	2.1 Presión, presión atmosférica, presión absoluta y presión anométrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferir el concepto de presión.</li> <li>-Explicar el concepto de presión atmosférica.</li> <li>- Deducir el modelo matemático para la presión absoluta a cierta profundidad dentro de un líquido.</li> <li>Distinguir entre presión absoluta y presión manométrica (hidrostática).</li> <li>- Explicar el Principio de Pascal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar, por parte del profesor, una exploración en el grupo, respecto a las ideas que los alumnos traen en relación con los conceptos a abordar en esta unidad.</li> <li>- Realizar el experimento de Torricelli.</li> <li>- Deducir experimentalmente la relación entre la magnitud de la presión sobre un objeto y la profundidad a la que se encuentra sumergido en un líquido.</li> <li>- Mostrar experimentalmente, por parte del profesor, la validez del Principio de Pascal.</li> <li>-Realizar mediciones de la presión en el seno de un líquido mediante un manómetro y determinar el modelo matemático.</li> <li>-Resolver problemas numéricos de aplicación.</li> </ul>	<p>Básica: 1,5,10,12, 4,15.</p> <p>Complementaria Los demás títulos.</p>
	2.2 Principio de Arquímedes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir el concepto de densidad con respecto al principio de Arquímedes.</li> <li>- Establecer las condiciones de flotación y pérdida de peso aparente de objetos sumergidos parcial o totalmente en fluidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar experimentalmente el principio de Arquímedes.</li> <li>-Verificar experimentalmente que dos objetos de diferente masa pero de igual volumen experimentan, sumergidos en agua, un empuje vertical hacia arriba de igual magnitud.</li> <li>- Construir un densímetro.</li> </ul>	
	2.3 Capilaridad, tensión superficial, cohesión y adherencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Explicar el concepto de capilaridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Estudiar experimentalmente los fenómenos de capilaridad, y verificar la validez de la ley de Jurin.</li> </ul>	



HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Explicar la relación entre la concavidad del menisco formado por un líquido y el diámetro interior del tubo que lo contiene (Ley de Jurin) sobre la capilaridad.</li> <li>-Explicar el concepto de tensión superficial.</li> <li>-Discriminar entre los conceptos de cohesión y adherencia en líquidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir la función de los detergentes con respecto a la tensión superficial.</li> <li>-Explicar cómo se mantienen en la superficie del agua algunos insectos.</li> <li>-Verificar experimentalmente los fenómenos de cohesión y adherencia.</li> </ul>	
2.4	Líquidos en movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Explicar el fenómeno de continuidad en el flujo de líquidos y el concepto de gasto hidráulico.</li> <li>- Analizar el teorema de Bemoulli del flujo de líquidos en un conducto cilíndrico, en donde cambian el calibre y la altura del mismo.</li> <li>-Analizar el teorema de Torricelli de la salida de líquidos por un orificio.</li> <li>-Analizar el teorema de Bernoulli para el caso particular del flujo de líquidos en un conducto horizontal.</li> <li>-Explicar el concepto de viscosidad como una propiedad de los fluidos.</li> <li>-Discriminar entre los conceptos de densidad y viscosidad.</li> <li>-Analizar la ecuación de Poiseuille.</li> <li>-Explicar las diferencias entre flujo laminar y turbulento y destacar la importancia del número de Reynolds para determinar si un flujo es turbulento o no.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar experimentalmente la relación inversa entre la velocidad del flujo y el área de la sección transversal del conducto en el gasto hidráulico.</li> <li>-Verificar experimentalmente la relación entre la velocidad de un fluido a través de un conducto y la presión que en el fluido ejerce sobre las paredes del mismo.</li> <li>-Verificar experimentalmente el fenómeno de la viscosidad de un líquido.</li> <li>- Discriminar entre fluidos newtonianos y no newtonianos.</li> <li>-Explicar el funcionamiento de una bomba de flit.</li> <li>- Sostener una pelota ligera en el chorro de aire de una aspiradora.</li> <li>- Mencionar los instrumentos de medición de presión del flujo (tubo de Venturi y de tubo Pitot).</li> <li>-Resolver problemas numéricos de aplicación.</li> </ul>	

### c) Bibliografía:

1. Alonso M., Rojo O., *Física*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1979. (dos tomos).
2. Alonso, Marcelo y Finn, E., volumen I: *Mecánica*; volumen II: *Física. Campos y ondas*; volumen III: *Fundamentos cuánticos y estadísticos*. México, Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
3. Feynmann, R.P., et al, *Física*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1971. (tres volúmenes).
4. Gamow, George, *Materia, tierra y cielo*. México, Cecsá, 1970.
5. Genzer, I., Younger, P., *Física*. México, Publicaciones Cultural, 1980.
6. Haber S., U., Cross, J. B., Dodge, J. H., Walter, J. A., *Física PSSC*. México, Reverté, 1973. (dos tomos).
7. Hecht, E., *Física en perspectiva*. México, Addison-Wesley, 1987.
8. Holton, Gerald, *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. México, Reverté, 1976.
9. March, R., *Física para poetas*. México, Siglo XXI, 1975.
10. Stollberg, R. y Hill, F. F., *Física, fundamentos y fronteras*. México, Publicaciones Cultural, 1969.
11. Tilley, D.E., Thut m, W., *Física*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1976.
12. Tippens, Paul, *Física. Conceptos y aplicaciones*. México, McGraw-Hill, 1983.
13. Walker, J., *La feria ambulante de la Física*. México, Limusa, 1979.
14. Wilson, J.D., *Física con aplicaciones*. México, McGraw-Hill, 1991.

Colección: **la** Ciencia desde México.

15. Peralta-Fabi, R, *Fluidos, Apellidos de líquidos y gases*. México, FCE, 1993.

a) **Tercera Unidad:** Termodinámica.

**b) Propósitos:**

Que el alumno sea capaz de calcular la entrada y salida de energía de un sistema, de establecer las condiciones para la interacción térmica y el aislamiento de los sistemas, de calcular la eficiencia de las máquinas térmicas así como de valorar el impacto ecológico y social producido por el desarrollo de las máquinas.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
30	3.1 Ley cero de la Termodinámica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterizar a un sistema termodinámico.</li> <li>-Analizar las condiciones del equilibrio térmico.</li> <li>- Establecer el concepto de temperatura de un sistema desde el punto de vista termodinámico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferir el equilibrio térmico a través de experimentos.</li> <li>Establecer las escalas termométricas: Celsius, Fahrenheit y Kelvin.</li> <li>Relacionar las escalas Celsius y Fahrenheit con una relación lineal con ordenada al origen.</li> </ul>	<p>Básica: 1,5,7,10,13,14.</p> <p>Complementaria: los demás títulos.</p>
	3.2 El concepto de energía interna.	-Relacionar la temperatura de un sistema con la energía interna del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ilustrar la relación entre la temperatura y la energía interna de un sistema mediante la demostración del aparato cinético molecular.</li> <li>-Mediante una discusión grupal coordinada por el docente reflexionar sobre la relación <b>entre</b> la temperatura de un sistema y su energía interna en términos del modelo cinético molecular.</li> </ul>	
	3.3 El concepto de calor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer el concepto de calor.</li> <li>-Describir las diferentes formas de transmisión del calor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante una discusión grupal coordinada por el docente construir el concepto de calor.</li> <li>-Mencionar ejemplos de situaciones donde exista transferencia de calor.</li> <li>-Realizar experimentos donde se muestre las diferentes formas de transmisión del calor.</li> </ul>	
	3.4 La primera Ley de la Termodinámica.	- Generalizar la conservación de la energía mecánica a sistemas no mecánicos.	- Hacer el experimento de Joule para relacionar el trabajo con los cambios en la energía interna del sistema.	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar el trabajo con los cambios de la energía interna de sistema y el calor.</li> <li>- Establecer la primera Ley de la Termodinámica.</li> </ul>	<p>Calentar una masa de aire contenida en una jeringa de vidrio, introduciéndola en agua tibia. Para que ascienda una pesa colocada en el émbolo de la jeringa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante una discusión grupal coordinada por el docente establecer la primera ley de la Termodinámica.</li> </ul>	
3.5 Calorimetría.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar el aumento de volumen de un cuerpo al aumentar su temperatura.</li> <li>Hacer balances de energía entre dos cuerpos en contacto térmico.</li> <li>- Determinar el calor latente de fusión y vaporización de una sustancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar experimentos de dilatación de sólidos, líquidos y gases.</li> <li>- Predecir los aumentos de volumen de algunos los cuerpos usando el modelo correspondiente.</li> <li>-Establecer un modelo corpuscular de un gas ideal y establecer la relación entre la temperatura y la energía cinética.</li> </ul>	
3.6 Procesos termodinámicos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ecuación de estado de un gas ideal.</li> <li>-Establecer la escala absoluta de temperaturas.</li> <li>-Describir los procesos termodinámicos. isobáricos, isotérmicos, isométricos y adiabáticos.</li> <li>-Ecuación de Van der Waals.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Por extrapolación gráfica determinar el cero absoluto de temperatura.</li> <li>-Mediante una discusión grupal coordinada por el docente reflexionar sobre la escala absoluta de temperatura.</li> <li>- Realizar experimentos donde se puedan describir los procesos termodinámicos, por ejemplo: calentar una masa de aire mediante compresiones adiabáticas, compresión de aire en una jeringa.</li> <li>-Discutir la ecuación de Van der Waals en relación con el modelo corpuscular de un gas.</li> </ul>	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
3.7	La Segunda Ley de la Termodinámica. Orden y desorden en los sistemas.	<p>Establecer la Segunda Ley de Termodinámica.</p> <p>Relacionar la entropía con el orden.</p> <p>Establecer la relación entre la entropía y el desorden de un sistema.</p>	<p>-Hacer una investigación bibliográfica sobre los enunciados de la Segunda Ley de la Termodinámica.</p> <p>-Mediante una discusión grupal coordinada por el docente reflexionar sobre las implicaciones de la segunda ley.</p> <p>-Hacer una lectura dirigida sobre entropía.</p> <p>-Discutir y calcular la entropía en los cambios de fase.</p> <p>-Mediante una discusión grupal coordinada por el docente reflexionar sobre la muerte térmica del universo.</p>	
3.8	Máquinas térmicas, eficiencia y ciclos,	<p>- Describir las transformaciones de energía en una máquina térmica.</p> <p>- Determinar la eficiencia de una máquina térmica y su valor máximo.</p> <p>- Explicar el concepto de ciclo.</p>	<p>-Analizar las transformaciones de energía en una máquina térmica.</p> <p>-Establecer la eficiencia de una máquina térmica en términos de la energía de entrada y salida.</p> <p>-Construir modelos de máquinas térmicas y determinar su eficiencia.</p> <p>-Hacer una investigación bibliográfica del origen de las máquinas térmicas y reproducir la máquina de Savery.</p> <p>-Discusión grupal coordinada por el docente sobre el concepto de ciclo y la máxima eficiencia de una máquina.</p>	
3.9	Uso racional de la energía. Degradación de la energía.	<p>- Relacionar el consumo de energía con el desarrollo productivo,</p> <p>-Fuentes de energía.</p> <p>-Relacionar la generación de energía con la quema de combustibles,</p>	<p>-Recopilar información sobre el uso racional de la energía y su degradación.</p> <p>-Fomentar un foro estudiantil para discutir la vinculación del desarrollo social con el aprovechamiento y la generación de la energía.</p>	

### c) Bibliografía:

1. Alonso M., Rojo O., *Física*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1979. (dos tomos).
2. Einstein, A., Infeld, L., *La Física: Aventura del pensamiento*, México. Losada, 1987.
3. Feynman, R.P., et al, *Física México*, Fondo Educativo Interamericano, 1971. (tres volúmenes).
4. Gamow, George, *Materia, tierra y cielo*. México, Cecsá, 1970.
5. Genzer, I., Younger, P., *Física. México* Publicaciones Cultural, 1980.
6. Haber S., U., Cross, J. B., Dodge, J. H., Walter, J. A., *Física PSSC México*, Reverté, 1973. (dos tomos).
7. Hecht, E., *Física en perspectiva*. México, Addison-Wesley, 1987.
8. Holton, Gerald, *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas* México, Reverté, 1976.
9. March, R., *Física para poetas*. México, siglo XXI, 1975.
10. Orear J., *Física*. México, Limusa, 1989.
11. Perelman, Y., *Física recreativa*. Moscú, Mir, 1968.
12. Sadi Camot, *Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego*. México, Serie: Ciencia y Técnica IPN, 1987.
13. Stollberg, R. y Hill, F. F., *Física, fundamentos y fronteras*. México, Publicaciones Cultural, 1969.
14. Tilley, D.E., Thumm, W., *Física*. México, Fondo educativo interamericano, 1976.
15. Tappens, Paul, *Física. Conceptos y aplicaciones*. México, McGraw-Hill, 1983.

Colección: la Ciencia desde México.

- !6. Braun, E, *Un movimiento en zig-zag*. México, FCE, 1992.
17. Bravo, Silvia, *Encuentro con una estrella*. México, FCE, 1992.
18. García-Colín Scherer, Leopoldo, *De la máquina de vapor al cero absoluto (calor y entropía)*. México, FCE, 1986.
19. García-Colín Scherer, Leopoldo, *Y sin embargo se mueven... (teoría cinética de la materia)*. México, FCE, 1987.
20. Tonda, Juan, *El oro solar y otras fuentes de energía*. México, FCE, 1993.

**a) Cuarta Unidad: Electromagnetismo.**

**b) Propósitos:**

Que el alumno elabore un modelo para la corriente eléctrica y efectúe predicciones sobre el comportamiento de los diferentes elementos de un circuito, así como que interprete, en términos cualitativos, las ecuaciones de Maxwell, comprenda el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos y explique la generación de ondas electromagnéticas.

<b>HORAS</b>	<b>CONTENIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
30	4.1 Estructura de la materia. Electrones en los metales.	-Resaltar las ideas principales sobre la estructura de la materia y los electrones de conducción en los metales.	-Realizar una investigación bibliográfica <b>sobre</b> la estructura cristalina de los metales.	Básica: 3,4,5,7,10,11,15. Complementaria: Los demás títulos.
	4.2 Circuitos eléctricos resistivos.	-Definir intensidad de corriente, voltaje y resistencia eléctrica y establecer la forma de medidas. -Establecer un modelo para la corriente eléctrica que explique y haga predicciones sobre los efectos observados en circuitos en serie y en paralelo. -Establecer la Ley de Ohm. -Explicar el concepto de potencia eléctrica. -Analizar circuitos mediante las leyes de Kirchoff.	-Secuencia de pilas y resistencias: construcción de un modelo para la corriente eléctrica y para predicciones sobre el comportamiento de los circuitos eléctricos simples, resistivos y la potencia disipada de resistencias en serie y en paralelo. -Actividad casera: calcular la energía consumida por un aparato electrodoméstico en un cierto período de tiempo y verificar el cálculo con la lectura del medidor. - Verificar la potencia de un foco por la elevación de la temperatura del agua contenida en un recipiente térmico. -Resolver circuitos mas complejos mediante las leyes de Kirchoff.	
	4.3 Campo magnético.	-Describir el campo magnético producido por la corriente que circula a través de un conductor recto, una espira y un solenoide.	-Realizar el experimento de Oersted	

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
4.6	Síntesis de Maxwell.	- Analizar la Ley de Faraday, de Lenz, de Ampere y de Ley de Gauss. Caracterizar las interacciones eléctricas y magnéticas y su vinculación mediante las ecuaciones de Maxwell.	- Ilustrar experimentalmente las Leyes de Faraday, Lenz, Ampere y Gauss. - Ilustrar experimentalmente las ecuaciones de Maxwell. - Concluir que los efectos eléctricos producen efectos magnéticos y que a su vez los efectos magnéticos producen efectos eléctricos.	
4.7	Ondas electromagnéticas.	-Explicar la generación de ondas electromagnéticas.	- Producir y detectar ondas electromagnéticas en el laboratorio. - Investigación documental y discusión grupal sobre las aplicaciones del electromagnetismo y su impacto en nuestra vida.	

c) Bibliografía:

1. Feynman, R.P., et al, *Física*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1971. (tres volúmenes).
2. Gamow, George, *Materia, tierra y cielo*. México, Cecs, 1970.
3. Genzer, I., Younger, P., *Física*. México. Publicaciones Cultural, 1980.
4. Haber S., U., Cross, J. B., Dodge, J. H., Walter, J. A., *Física PSSC*. México, Reverté, 1973. (dos tomos).
5. Hecht, E., *Física en perspectiva*. México, Addison-Wesley, 1987.
6. Holton, Gerald, *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*. México, Reverté, 1976.
7. Orear J., *Física*. México, Limusa, 1989.
8. Resnick L.D. y Halliday, R., *Física*. México, Cecs, 1986. (dos volúmenes).
9. Sears, F.W., Zemansky, M.W., Young, H.D., *Física universitaria*. México, Fondo Educativo Interamericano, 1986.
10. Stollberg, R. y Hill, F. F., *Física, fundamentos y fronteras*. México, Publicaciones Cultural, 1969.
11. Tilley, DE., Thumm, W., *Física*. Fondo Educativo Interamericano, México, 1976.
12. Tappan, Paul, *Física. Conceptos y aplicaciones*. McGraw-Hill, México, 1983.
13. Walker, J., *La feria ambulante de la Física*. Limusa, México, 1979.

Colección: la Ciencia desde México.

14. Alba A. F., *El desarrollo de la tecnología. La aportación de la física*. México, FCE, 1991
15. Braun, Eliezer, *Electromagnetismo. De la ciencia a la tecnología*. México, FCE, 1992.
16. Carmona, Gerardo, et al, *Michael Faraday, un genio de la física experimental*. México, FCE, 1995.



17. Flores Valdés, Jorge, *La gran ilusión: el monopolio magnético*. México, FCE, 1986.
18. Magaña Solís, Luis F., *Los superconductores*. México, FCE, 1991.
19. Tagueña, Julia y Esteban Martina; *De la brújula al espín. El magnetismo*. México, FCE, 1993.

- Flores Valdés, Jorge, *La gran ilusión: el monopolio magnético*. FCE, México, 1986.
- García-Colín Scherer, Leopoldo, *De la máquina de vapor al cero absoluto ('calor y entropía)*. México, FCE, 1986.
- García-Colín Scherer, Leopoldo, *Y sin embargo se mueven...(teoría cinética de la materia)*. México, FCE, 1987.
- Magaña Solís, Luis F., *Los superconductores*. México, FCE, 1991.
- Peralta-Fabi, R., *Fluidos, Apellidos de líquidos y gases*. México, FCE, 1993.
- Ruiz Mejía, Carlos, *Trampas de luz*. México, FCE, 1987.
- Tagueña, Julia y Esteban Martina, *De la brújula al espín. El magnetismo*. México, FCE, 1993.
- Tonda, Juan, *El oro solar y otras fuentes de energía. México*, FCE, 1993.
- Viniegra, F., *Una mecánica sin talachas*. México, FCE, 1986.

## 5. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

### a) Actividades o factores.

- Guía (Informes) de actividades experimentales, realizadas dentro y fuera del aula así como demostraciones encaminadas a establecer la validez de los modelos elaborados.
- Presentación escrita de investigaciones documentales. Resúmenes de libros de divulgación y artículos de revistas.
- Discusión y análisis de las presentaciones de investigaciones documentales.
- Informe de actividades extra-aula: visitas a museos, participación en conferencias, seminarios y presentación de películas.
- Soluciones a cuestionarios y problemas o exámenes.
- Ensayos para contestar de manera independiente a diferentes situaciones planteadas en clase, así como sus correspondientes preguntas generadoras.
- Construcción de modelos y prototipos.
- Elaboración de cuestionarios y problemas a partir del análisis y discusión de sus notas.
- Desarrollar y concretar de proyectos.

### b) Carácter de la actividad.

Esta actividades son teórico-experimentales por lo que algunas se podrán manejar de manera individual, otras en equipo y algunas otras como actividades de grupo.

### c) Periodicidad.

Las actividades en el laboratorio se realizarán como mínimo una vez por semana, pero en los casos en los que se requiera estas serán conjuntas con la teoría.

### d) Porcentaje sobre la calificación sugerido.

Exámenes parciales y actividades de tipo teórico.	40%
Prácticas de laboratorio.	30%
Trabajos extraclase.	30%

## 6. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Física IV del área I, contribuye a la construcción del perfil general del egresado de la siguiente manera, que el alumno:

i-Adquiera las reglas básicas para la indagación y el estudio a través del proceso inductivo-deductivo que utiliza la Física en la construcción de modelos que resulten lo más simple posible, pero que proporcionen la explicación del mayor número posible de fenómenos.

-Desarrolle su capacidad de interacción y diálogo por medio del trabajo experimental en equipo y de las discusiones grupales con sus compañeros y con el profesor.

-Desarrolle una cultura científica tomando conciencia de la forma en que avanza la Física por medio de las predicciones que se deducen de sus modelos, del rango de validez de los mismos (fuera del cual resultan inadecuados) y de la importancia de la contrastación experimental de las predicciones de un modelo para validarlo, modificarlo o rechazarlo.

-Traduzca su cultura en actitudes cotidianas reconociendo a la metodología de la ciencia como el único camino seguro para la comprensión de los fenómenos naturales y rechace supersticiones, prácticas mágicas y explicaciones sobrenaturales.

-Incremente su confianza por la elección del área de formación propedéutica y desarrolle intereses profesionales por las carreras incluidas en ella.

## 7. PERFIL DEL DOCENTE

### **Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura.**

Este curso está diseñado para ser impartido por profesionales egresados de la UNAM con grado de Licenciatura en las carreras de Física o Ingeniería y afines, cuya carga académica en Física sea similar a éstas. Además de incorporarse a los programas de formación docente y cumplir con los requisitos establecidos por el Estatuto del Personal Académico (EPA) de la UNAM y el Sistema de Desarrollo del Personal Académico (SIDEPA) de la Escuela Nacional Preparatoria.