

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SEDE DE OCCIDENTE  
Ciudad Universitaria "Carlos Monge Alfaro"  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

Segundo ciclo lectivo 1999:

F0001 Física Básica

Lic. Hernán Van der Laat

Este curso tiene tres créditos, no tiene pre-requisitos, se imparte exclusivamente para los estudiantes de la carrera de Diplomado en Laboratorista Químico y pertenece al segundo nivel de la misma. Dicha carrera es propia de la Sede de Occidente y se desarrolla en el Recinto Universitario de Tarcas.

El curso F0001, se relaciona bastante con la asignatura Q0106 Química General II. Ambas materias pertenecen al mismo nivel. La Física Básica ofrece una serie de conceptos muy valiosos para una mejor comprensión de algunos temas de la Química General II, tales como la electroquímica y la cinética química.

La Física Básica pertenece al área de los cursos básicos del Diplomado. proporciona una serie de conceptos elementales necesarios para el aprendizaje, comprensión y aplicación de otros conceptos y procesos físico-químicos estudiados en otros cursos básicos y específicos de la carrera, tales como: Q0214 Fundamentos de Química Orgánica, Q0208 Química Analítica Cuantitativa I, Q0209 Química Analítica Cuantitativa II, y Q0350 Elementos de Físico Química. Asimismo, estimula el razonamiento, ampliando, de esta forma, la capacidad del estudiante en la resolución de problemas propios de la materia y de los cursos afines como los anteriormente señalados.

Física Básica incide en dos características de las señaladas en el perfil profesional del Diplomado en Laboratorista Químico. Por un lado, promueve el desarrollo de destrezas en el campo de las mediciones. Por el otro, contribuye a la adquisición de destrezas en el manejo de ciertos equipos de Laboratorio poco complejos.

El curso F0001 ofrece una serie de nociones básicas relacionadas con la Mecánica Clásica, la Mecánica de Fluidos y la Termodinámica.

#### Objetivos Generales

Al finalizar este curso el estudiante será capaz de:

1. Proponer soluciones a problemas relacionados con esos conceptos básicos.
2. Aplicar correctamente los conceptos básicos de la Mecánica Clásica, el Electromagnetismo y Termodinámica, necesarios para interpretar situaciones que enfrentará en cursos posteriores de su carrera y en su trabajo profesional.
3. Formular conceptos físicos en términos matemáticos.
4. Establecer la relación existente entre ciertos conceptos físicos y algunos procesos químicos.

5. Comentar cómo se han aplicado, o se están aplicando, ciertos conceptos e ideas importantes de la física a los problemas de la química.
6. Aplicar correctamente algunos métodos y técnicas de medición.
7. Expresar una actitud positiva hacia la Física mediante la lectura de temas de esta ciencia según su interés particular.

#### Objetivos Específicos

1. Explicar los conceptos de materia, espacio, tiempo, densidad y movimiento, haciendo referencia a sus dimensiones, unidades y métodos de medir.
2. Describir la estructura de la materia, destacando su importancia en cuanto al estudio del campo de la Química.
3. Relatar, con sus propias palabras, lo necesario que son los marcos de referencia para determinar la posición, velocidad y aceleración de una partícula.
4. Aplicar los conceptos y operaciones básicas de los vectores en la resolución de problemas relacionados con los conceptos de desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, momento de una fuerza, equilibrio y trabajo.
5. Emplear los conceptos de desplazamiento, velocidad media, velocidad instantánea, velocidad constante, aceleración media, aceleración instantánea y aceleración constante, en la resolución de problemas de Cinemática.
6. Utilizar gráficas del movimiento lineal para resolver problemas relacionados con la Cinemática.
7. Emplear los conceptos básicos de la Cinemática necesarios para la resolución de problemas de caída libre y del movimiento circular.
8. Calcular distancias, velocidades, aceleraciones, coeficientes de fricción, impulsos y campos gravitacionales a cierta distancia de la Tierra, haciendo uso de los conceptos involucrados en las tres leyes de Newton, la cantidad de movimiento, la fricción y la gravitación.
9. Aplicar los conceptos de trabajo, energía cinética, energía potencial gravitacional, energía mecánica, el teorema trabajo energía y el principio de la conservación de la energía mecánica, en la resolución de problemas relacionados con estos temas.
10. Comparar la descripción del movimiento mediante la segunda ley de Newton y la descripción que se hace usando los conceptos de trabajo y energía.
11. Aplicar la relación existente entre la pérdida de energía mecánica y la aparición de calor y el principio de la conservación de la energía para resolver problemas relacionados con este tema.
12. Valorar la importancia de los temas relacionados con el trabajo y la energía en el estudio de la Química.
13. Aplicar los conceptos e ideas relacionados con la presión, densidad, presión atmosférica, presión manométrica, presión absoluta, ley de Pascal y principio de Arquímedes en la resolución de problemas.

14. Emplear los conceptos de tensión superficial y capilaridad para resolver problemas relacionados con tales conceptos.
15. Utilizar la ecuación de continuidad, la ecuación de Bernoulli, el teorema de Torricelli, el concepto de viscosidad y las leyes de Stokes y Poiseuille en la resolución de problemas.
16. Aplicar los conceptos de temperatura, dilatación térmica, calor, calor específico y el equivalente mecánico del calor para resolver problemas.
17. Emplear correctamente la ecuación fundamental de la propagación del calor y los conceptos de flujo de calor, convección y radiación.
18. Utilizar la ecuación de estado de un gas perfecto, la ley de Charles, Gaylussac y de Boyle para resolver problemas relacionados con estas propiedades térmicas de la materia.
19. Aplicar correctamente los conceptos de equilibrio adiabático, humedad y punto de rocío.
20. Emplear las dos leyes de la termodinámica y el concepto de entropía para resolver problemas.
21. Utilizar correctamente la energía cinética media, las leyes de Dalton y Maxwell y la ecuación de Van Der Waals.

#### IV. Contenidos

##### 1. Introducción

- a. La Física (1 lección). - Ambitos que abarca su estudio. - Su división. - Su relación con la Química.
- b. El método Científico
- c. Medidas y notación (1 lección). - Magnitudes básicas de la Física y su medición. - Unidades básicas del Sistema Internacional.
- d. Estructura y propiedades de la materia (2 lecciones). - Concepto de materia, espacio, tiempo, densidad y movimiento. - Modelos atómicos: Tomp son, Rutherford y Bohr. - Estructura básica del núcleo. - Números atómicos y másicos.

##### 2. Mecánica

- a. Vectores. - Magnitudes escalares y vectoriales. Representación geométrica de un vector. Componentes cartesianas de un vector en el plano. - Módulo de un vector. - Vector Unitario. - Representación de un vector a partir del conjunto ordenado de componentes. - Suma y sustracción geométrica de vectores. - Suma y sustracción usando conjuntos ordenados. - Producto escalar de vectores. - Producto vectorial.
- b. Estática. - Fuerza de carácter vectorial. - Primera condición de equilibrio (primera ley de Newton). - Tercera ley de Newton. Ejemplos de situaciones de equilibrio.

- c. Cinemática. -Movimiento y su descripción. -Partícula. -Posición y marco de referencia. -Vector posición, desplazamiento, trayectoria y longitud de la trayectoria. -Velocidad media, instantánea y constante (movimiento uniforme). (IV semana del 25 al 29 de Agosto - 4 lecciones). -Aceleración media, instantánea y constante (Movimiento uniformemente acelerado). -Relaciones del movimiento lineal uniformemente acelerado. -Caída libre de los cuerpos. -Gráficas en el movimiento lineal (traslación en función del tiempo, velocidad en función del tiempo, velocidad en función del tiempo y aceleración en función del tiempo)
- d. Movimiento circular. -Medida angular en grados y radianes. -Relación entre arco y ángulo central. -Movimiento circular, velocidad tangencial, aceleración centrípeta y tangencial. -Problemas relacionados con el movimiento de los electrones alrededor del núcleo atómico.
- e. Dinámica. -Concepto operativo de masa. -Segunda ley de Newton. -Relación entre masa y peso. -Campo gravitatorio y la ley de la Gravitación Universal de Newton. -Fuerza centrípeta. -Problemas de fuerza centrípeta relacionados con el movimiento de los elementos alrededor del núcleo atómico. -Impulso y cantidad de movimiento. -Ley de la conservación de la cantidad de movimiento. -Fuerza de rozamiento.
- f. Trabajo y Energía. -Producto escalar de dos vectores y definición de trabajo. -Trabajo que realizan los componentes de una fuerza ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $90^\circ$ ). -Trabajo que realizan las diferentes fuerzas que pueden actuar sobre un cuerpo apoyado sobre un plano. -Energía cinética y el teorema trabajo-energía. -Colisiones elásticas e inelásticas. -Energía potencial (gravitacional y elástica). -Energía mecánica y su conservación. -Fuerzas conservativas y disipativas. -Conservación de la energía. -Potencia.
- g. Fluidos. -Concepto de fluido, densidad y presión. -Presión atmosférica. -Líquidos estáticos. -El manómetro, presión manométrica y presión absoluta. -Principios de pascal y arquímedes. -Movimiento de fluidos en régimen estable. -Ecuaciones de continuidad y Bernulli. -Viscosidad y leyes de Stokes y Poiseuille. -Tensión superficial y capilaridad.
- h. Termodinámica. -Medida de la temperatura (escalas) y dilatación térmica. -Calor, calor específico y equivalente mecánico del calor. -Ecuación fundamental de la propagación del calor. -Flujo de calor a través de paredes compuestas y de la envoltura de un tubo cilíndrico. -Ecuación del estado de un gas perfecto, leyes de Charles, Gay-Lussac y Boyle y formas de la ecuación general de los gases. -Primera y segunda ley de la Termodinámica y la entalpía. -Propiedades moleculares de la materia (Ley de Dalton, energía cinética media, ley de Maxwell y la ecuación de Van Der Waals).

## V. Metodología.

1. Antes de abordar cada tema, de acuerdo con la lista de contenidos propuesta, el estudiante deberá leer la temática correspondiente.
2. Los estudiantes resolverán problemas de tareas que se asignarán semanalmente.
3. Por razones de limitaciones de tiempo para desarrollar los contenidos, predominarán las conferencias cuidadosamente preparadas, de acuerdo con los objetivos propuestos, las cuales podrán ser expuestas, según convenga, por el profesor, algún especialista o un estudiante sobresaliente. En ellas se utilizarán recursos visuales adecuados y se estimulará a los estudiantes para que hagan preguntas.
4. Con menor frecuencia, se harán discusiones en pequeños grupos de ciertos temas que así lo permitan. Después de leídas las conclusiones los mismos grupos de discusión resolverán problemas relacionados con el tema discutido.
5. Después del tema estudiado, el profesor resolverá problemas representativos del mismo. Luego, los estudiantes en pequeños grupos permanentes de trabajo resolverán otros problemas relacionados con el tema desarrollado.

## VI Evaluación

Se harán exámenes parciales con un valor del 25% cada uno.

## VII Bibliografía.

Libro de texto: Tippens, Paul E. Física. Conceptos y aplicaciones. 2a ed. México: Mc Graw-Hill, 1978.

### Biografía adicional:

1. Acosta, Alonso. Introducción a la Física. 25 ed. Bogotá: Ediciones Cultural, 1977.
2. Beltran, Virgilio y Braun, Eliézer. Principios de Física. México: Trillas, 1976.
3. Bueche, Frederick. Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería. México: Mc Graw-Hill, 1975.
4. Cromer, Alan H. Física para las Ciencias de la Vida. Barcelona: Reverté, 1975.
5. Mauricio, Gallardo y Moya, Luz María. Física Preparatoria. San José: Editorial Universitaria.