



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA  
EN INGENIERÍA QUÍMICA**



<b>PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:</b>					
<b>MECÁNICA I</b>					
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>					
<b>MODALIDAD:</b>	Curso				
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b>	Teórica				
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b>	Primero				
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b>	Obligatoria				
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	6				
<b>HORAS A LA SEMANA:</b>	3	<b>Teóricas:</b> 3	<b>Prácticas:</b> 0	<b>Semanas de clase:</b> 16	<b>TOTAL DE HORAS:</b> 48
<b>SERIACIÓN:</b>	Si ( X )	No ( )	Obligatoria ( X )	Indicativa ( )	
<b>SERIACIÓN ANTECEDENTE:</b>	Ninguna				
<b>SERIACIÓN SUBSECUENTE:</b>	Mecánica II				

**OBJETIVO GENERAL:**

Con base en los conocimientos previos de álgebra y geometría euclidiana (en lugar de Euclidiana) de los cursos de bachillerato, se introducirá al alumno en el estudio y conocimiento de las leyes de la mecánica newtoniana (en lugar de Newtoniana), ejercitándolo en el manejo del álgebra vectorial aplicada a la formulación de la solución de problemas de cinemática y dinámica de partículas y entrenándolo en el uso de los conceptos de la mecánica newtoniana (en lugar de Newtoniana) para la formulación y solución de problemas de equilibrio estático y movimiento de partículas. Todo ello con la finalidad de que al finalizar el curso el alumno sea capaz de describir matemáticamente el movimiento de partículas relacionándolo con las fuerzas que lo originan.

**ÍNDICE TEMÁTICO**

<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>
1	Introducción a la Física	4	0
2	Álgebra Vectorial	6	0
3	Cinemática Unidimensional	4	0
4	Cinemática Bidimensional y Tridimensional	4	0
5	Leyes de Newton	4	0
6	Dinámica de una Partícula	3	0
7	Fuerzas de Fricción	3	0
8	Equilibrio Estático de una Partícula	4	0
9	Trabajo y Energía Cinética	4	0

10	Energía Potencial y Principio de Conservación de la Energía	4	0
11	Cantidad de Movimiento y Principio de Conservación de Momentum Lineal.	4	0
12	Naturaleza y Estabilidad del Equilibrio	4	0
	<b>TOTAL DE HORAS TEÓRICAS</b>	<b>48</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>48</b>	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### 1. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA

- 1.1. La física, ciencia de la naturaleza.
- 1.2. Ramas de la física.
- 1.3. Importancia de la física en la formación profesional del ingeniero químico.
- 1.4. La mecánica, movimiento de los cuerpos.
- 1.5. Las cuatro formulaciones de la mecánica.
  - 1.5.1. Mecánica newtoniana (clásica). El cálculo diferencial e Integral.
  - 1.5.2. Mecánica cuántica. El universo es discreto.
  - 1.5.3. Mecánica relativista. El tiempo no es absoluto.
  - 1.5.4. Mecánica estadística. Descripción de sistemas macroscópicos en base a ensambles microscópicos.
- 1.6. Formulaciones de la mecánica clásica:
  - 1.6.1. Formulación newtoniana.
  - 1.6.2. Formulación lagrangiana.
  - 1.6.3. Formulación hamiltoniana.
- 1.7. Hipótesis básicas de la Mecánica Clásica. Espacio continuo y tiempo absoluto.
- 1.8. Interacciones físicas.
  - 1.8.1. Concepto de interacción a distancia e interacción vía campos.
  - 1.8.2. Propiedades fundamentales de la materia responsables de cada interacción.
  - 1.8.3. Alcance y proporcionalidad con la distancia.
- 1.9. Magnitudes físicas.
  - 1.9.1. Escalares.
  - 1.9.2. Vectores.
  - 1.9.3. Tensores.
- 1.10. Sistema internacional de unidades.
- 1.11. Homogeneidad dimensional.
- 1.12. Análisis dimensional.
  - 1.12.1. Teorema de Buckingham.
  - 1.12.2. Universalidad de las correlaciones empíricas adimensionales.
  - 1.12.3. Ejercicios del método de Buckingham de análisis dimensional.

## **2. ÁLGEBRA VECTORIAL**

- 2.1. Definición de vector.
- 2.2. Clasificación de magnitudes vectoriales.
  - 2.2.1. Vectores fijos (ejemplo: coordenada de posición).
  - 2.2.2. Vectores deslizantes (ejemplo: fuerza).
  - 2.2.3. Vectores libres (torca).
- 2.3. Componentes cartesianos de un vector.
- 2.4. Módulo y dirección de un vector.
- 2.5. Suma vectorial.
- 2.6. Productos vectoriales.
- 2.7. Producto por un escalar.
- 2.8. Producto punto. Cálculo. Significado físico. Ejemplos.
  - 2.8.1. Componentes vectoriales.
  - 2.8.2. Función flujo vectorial.
- 2.9. Producto cruz. Cálculo. Significado geométrico. Su relación con las rotaciones de los cuerpos.
  - 2.9.1. Aplicaciones del producto cruz. Torca.
  - 2.9.2. Cálculo de áreas de cuerpos sólidos.
- 2.10. Producto diádico.
- 2.11. Aplicaciones del producto diádico en turbulencia.
- 2.12. Componentes vectoriales en coordenadas cilíndricas.
- 2.13. Componentes vectoriales en coordenadas esféricas.

## **3. CINEMÁTICA UNIDIMENSIONAL**

- 3.1. Definiciones fundamentales.
  - 3.1.1. Partícula, cuerpo rígido y fluido.
  - 3.1.2. Tipos de movimiento traslación, rotación y fluidez
  - 3.1.3. Desplazamiento.
  - 3.1.4. Velocidad media e instantánea.
  - 3.1.5. Aceleración promedio e instantánea.
- 3.2. Cinemática de una partícula. Movimiento unidimensional.
- 3.3. Movimiento rectilíneo uniforme.
- 3.4. Movimiento uniformemente acelerado.
- 3.5. Caída libre y tiro vertical.

## **4. CINEMÁTICA BIDIMENSIONAL Y TRIDIMENSIONAL**

- 4.1. Tiro parabólico.
- 4.2. Movimiento circular uniforme.
- 4.3. Introducción al movimiento armónico simple.
- 4.4. Movimiento en espiral.
- 4.5. Leyes de Kepler. Cálculos. Ejercicios.

## **5. LEYES DE NEWTON**

- 5.1. Hipótesis fundamentales. Espacio continuo, tiempo absoluto.
- 5.2. Primera ley. Definición de sistema de referencia inercial.
- 5.3. Segunda ley. Definición de fuerza, momentum, masa y aceleración.
- 5.4. Tercera ley. Efectos de acción-reacción.

## **6. DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA**

- 6.1. Ecuaciones vectoriales y escalares para el movimiento de una partícula en el espacio tridimensional.
- 6.2. Diagramas de cuerpo libre.
- 6.3. Ecuaciones de la dinámica de una partícula en coordenadas curvilíneas.
  - 6.3.1. Cilíndricas.
  - 6.3.2. Esféricas.
- 6.4. Fuerza centrípeta.
- 6.5. Fuerza de Coriolis.

## **7. FUERZAS DE FRICCIÓN**

- 7.1. Naturaleza de las fuerzas de fricción.
- 7.2. Variables de las que dependen las fuerzas de fricción.
- 7.3. Determinación experimental de las fuerzas de fricción.
- 7.4. Evaluación de las fuerzas de fricción mediante la normal a la superficie de contacto.

## **8. EQUILIBRIO ESTÁTICO DE UNA PARTÍCULA**

- 8.1. El equilibrio estático como caso particular de la dinámica.
- 8.2. Condiciones de equilibrio estático de una partícula.
- 8.3. Resolución de problemas.

## **9. TRABAJO Y ENERGÍA CINÉTICA**

- 9.1. Definición matemática y significado físico de trabajo mecánico.
- 9.2. Definición matemática y significado físico de energía cinética.
- 9.3. Interconversión de trabajo y energía cinética.
- 9.4. Trabajo y energía cinética en sistemas de fuerzas variables.
- 9.5. Potencia.

## **10. ENERGÍA POTENCIAL Y PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA**

- 10.1. Energía potencial gravitacional.
- 10.2. Energía potencial elástica.
- 10.3. Fuerzas conservativas y no conservativas.
- 10.4. Relación entre fuerza y energía potencial.
- 10.5. Diagramas de energía.
- 10.6. Principio de conservación de energía.

## **11. CANTIDAD DE MOVIMIENTO. PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN DE MOMENTUM LINEAL Y COLISIONES**

- 11.1. Definición de cantidad de movimiento.
- 11.2. Principio de conservación de cantidad de movimiento.
- 11.3. Colisiones inelásticas.
- 11.4. Colisiones elásticas.
- 11.5. Centroide de masa.
- 11.6. Propulsión a reacción

## 12. NATURALEZA Y ESTABILIDAD DEL EQUILIBRIO

- 12.1. Condición de equilibrio en términos de la primera derivada de la energía potencial.
- 12.2. Cálculo de la estabilidad del equilibrio en términos de la segunda derivada de la energía potencial.
  - 12.2.1. Equilibrio estable.
  - 12.2.2. Equilibrio inestable.
  - 12.2.3. Equilibrio indiferente

Por la naturaleza de la asignatura, es recomendable que al finalizar el curso el alumno entregue series de problemas resueltos relacionadas con las unidades temáticas descritas, esto es, el uso de vectores en física; la cinemática y dinámica de partículas en una, dos y tres dimensiones; la aplicación de métodos de energía a la dinámica de partículas; el equilibrio estático traslacional; etc. Las series las debe proponer el profesor tomando como fuente los problemas planteados en los libros de texto listados en la bibliografía.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Bedford, A. Mecánica para Ingeniería. Estática. Pearson. México. 2006.
- Bedford, A. Mecánica para Ingeniería. Dinámica. Pearson. México. 2006.
- Braun, E. Física 1. Mecánica. 3ª ed. Trillas. México. 2007.
- French, A. Física. Mecánica Newtoniana. Reverté. Barcelona. 2008.
- Halliday, D. Fundamentos de Física, Vol. 1. 8ª ed. CECSA. México. 2010.
- Hewitt, P. G. Física Conceptual. 10ª ed. Pearson. México. 2007.
- Hibbeler, R. C. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática. 7ª ed. Pearson. México. 2010.
- Hibbeler, R. C. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Dinámica. 7ª ed. Pearson. México. 2010.
- Hibbeler, R. C. Mecánica para Ingenieros. Estática. CECSA. Editorial Patria. México. 2009.
- Hibbeler, R. C. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. CECSA. Editorial Patria. México. 2007.
- Moore, T. Física, 6 Ideas Fundamentales, Vol. 1. 2ª ed. Mc Graw Hill. México. 2004.
- Ohanian, H. Física para Ingeniería y Ciencias Parte I. 3ª ed. McGraw-Hill. México. 2009.
- Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S. Física. Volumen I, 6a ed. CECSA. México. 2007.

- Sears, F. W., Ford, A. L., Freedman, R. A. Física Universitaria, Volumen I. 12ª ed. Pearson-Addison Wesley. México. 2009.
- Serway, R. A., Jewett, J. W. Física para ciencias e ingeniería, Vol. I. 7ª ed. Thomson-Paraninfo. México. 2010
- Tipler, P A., Mosca, G. Física para la Ciencia y la Tecnología. 6ª ed. Reverté. Barcelona. 2010.

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Bueche F.J. Física para estudiantes de ciencias e ingeniería. Tomo I. McGraw-Hill. México. 2002.
- Eisberg, R. Física fundamentos y aplicaciones. McGraw-Hill. España. 2002.
- Lévy-Leblond. J. M. Física en preguntas. Mecánica. Alianza Editorial. México. 2009.

### **CIBERGRAFÍA**

- [www.ujaen.es/serv/vicord/secretariado/.../FisicaMecanica.pdf](http://www.ujaen.es/serv/vicord/secretariado/.../FisicaMecanica.pdf)
- [http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/Librospdf/MECANICA\\_VECTORIAL\\_PARA\\_INGENIEROS.pdf](http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/Librospdf/MECANICA_VECTORIAL_PARA_INGENIEROS.pdf)
- [http://www.fisicarecreativa.com/sitios\\_vinculos/fisica\\_sg\\_vinc/tutoriales.htm](http://www.fisicarecreativa.com/sitios_vinculos/fisica_sg_vinc/tutoriales.htm)
- <http://www.solotutoriales.com/directory/?fid=196>
- <http://www.emagister.com/tutorial/tutoriales-fisica-tematica-474.htm>
- <http://xnameetingpoint.web.officelive.com/SpansihPhysicstutorial1XNA4.aspx>

## **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	
Actividades prácticas dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula (y dentro del aula)	X
Seminarios	
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	
Prácticas de Taller	
Otras: Fundamental resolver ejercicios en clase asistidos por el profesor	X

## MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

---

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Exposición de seminarios por los alumnos.	
Participación en clase	X
Asistencia	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Física ó, Ingeniería Química	Ingeniería ó, Física ó, Ciencias Químicas	Físico-Matemáticas	Física
Con experiencia docente			