



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS**  
**CARRERA: LICENCIATURA EN FÍSICA**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

<b>1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	MECÁNICA CLÁSICA		
<b>Clave:</b>	<b>4426</b>		
<b>Semestre:</b>	<b>V semestre</b>		
<b>Eje Curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Tronco Común <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante		
<b>Fase:</b>	<input type="checkbox"/> Básica <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante <input type="checkbox"/> Acentuación		
<b>Horas y créditos:</b>	<b>Teóricas: 50</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>Estudio Independiente: 14</b>
	<b>Total de horas: 64</b>		<b>Créditos: 8</b>
<b>Tipo de curso:</b>	<b>Teórico (X)</b>	<b>Teórico-práctico ( )</b>	<b>Práctico ( )</b>
<b>Competencias del perfil de egreso a la que aporta</b>	Obtiene formación sólida en Mecánica Clásica que le permitirá conocer sus enfoques fundamentales, a saber: newtoniano, lagrangiano y hamiltoniano para aplicarlos en una variedad de problemas físicos, incluidos el movimiento oscilatorio, amortiguado y forzado, así como el problema de fuerzas centrales.		
<b>Unidades de aprendizaje relacionadas</b>	Álgebra y Trigonometría, Geometría Analítica, Introducción al Cálculo, Física General, Álgebra Superior, Geometría Euclídeana, Cálculo I, II y III, Álgebra Lineal I y II, Física I, II y III, Ecuaciones Diferenciales I, Análisis Vectorial, y Computación I.		
<b>Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:</b>	<b>Dr. Raúl Enrique Félix Medina</b>		
<b>Fecha de:</b>	<b>Elaboración: Febrero 2005</b>	<b>Actualización: Septiembre de 2018</b>	
<b>2. PROPÓSITO</b>			
Comprender los conceptos y principios básicos de los tres enfoques fundamentales de la Mecánica Clásica: newtoniano, lagrangiano y hamiltoniano.			
<b>3. SABERES</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Conoce las leyes de Newton, de Lagrange y de Hamilton</li> <li>— Conoce la forma que toman las leyes de conservación del momento lineal, del momento angular y de la energía en cada uno de los enfoques</li> </ul>		

<b>Teóricos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Conoce los principios básicos del Cálculo de Variaciones mediante el cual se formula el principio de Hamilto, el cual conduce a las ecuaciones de Lagrange</li> <li>— Conoce las transformaciones de Legendre, las cuales conducen de la formulación lagrangiana a la hamiltoniana.</li> <li>— Conoce las ideas fundamentales alrededor de los sistemas mecánicos oscilantes y de los sistemas regidos por fuerzas centrales.</li> </ul>
<b>Prácticos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identifica las fuerzas que actúan sobre una partícula, tales como la fuerza gravitacional, las fuerzas de fricción (de Stokes y de Newton), la fuerza elástica de Hooke, la fuerza de Lorentz, etc.</li> <li>— Calcula la trayectoria de una partícula sujeta a diferentes fuerzas.</li> <li>— Identifica las condiciones en que se cumplen los teoremas de conservación.</li> <li>— Usa el cálculo de variaciones para resolver problemas de matemáticas y de física.</li> <li>— Determina las condiciones en las que una partícula sometida a la fuerza gravitacional (problema de Kepler) se mueve en órbitas circulares, elípticas, parabólicas o hiperbólicas.</li> </ul>
<b>Actitudinales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Valora el papel de los diferentes enfoques en la resolución de problemas de mecánica clásica</li> <li>— Demuestra rigor científico en el planteamiento y solución de problemas.</li> <li>— Actitud de participación en la solución de ejercicios.</li> <li>— Cultiva el autoaprendizaje.</li> <li>— Desarrolla la lectura de textos científicos.</li> <li>— Actitud reflexiva en la apropiación de nuevos conceptos.</li> <li>— - Valora la relación del enfoque de Hamilton con teorías más avanzadas de la física, tales como la mecánica cuántica y la mecánica estadística.</li> </ul>

#### **4. CONTENIDO TEMÁTICO**

1. Repaso de Álgebra Vectorial:
  - 1.1 Propiedades de las matrices de rotación.
  - 1.2 Operaciones con matrices.
  - 1.3 Operaciones elementales con escalares y vectores
  - 1.5 Vectores unitarios.
  - 1.6 Velocidades y aceleraciones vectoriales
  - 1.6 El operador gradiente
  - 1.7 La integral de línea
2. La Formulación de Newton:
  - 2.1 Definición operativa de masa y definición de Fuerza. Sistemas de referencia inerciales
  - 2.2 La ecuación de movimiento de una partícula
  - 2.3 Teoremas de conservación.
  - 2.4 Energía.
  - 2.5 Limitaciones de la mecánica de Newton.

3. Pequeñas oscilaciones
  - 3.1 Oscilador armónico simple.
  - 3.2 Oscilaciones armónicas en dos dimensiones.
  - 3.3 Diagrama fásico.
  - 3.4 Oscilador amortiguado.
  - 3.5 Oscilaciones forzadas.
  - 3.6 Principio de superposición y series de Fourier.
4. Gravitación:
  - 4.1 Potencial gravitacional.
  - 4.2 Líneas de fuerza y superficies equipotenciales.
  - 4.3 Utilidad del concepto de potencial gravitacional.
  - 4.4 Mareas.
5. Repaso de cálculo variacional:
  - 5.1 Formulación del problema.
  - 5.2 La ecuación de Euler.
  - 5.3 Ecuaciones de Euler con ligaduras.
  - 5.4 La notación  $\delta$
6. La formulación Lagrangiana:
  - 6.1 El principio de Hamilton.
  - 6.2 Coordenadas generalizadas.
  - 6.3 Las ecuaciones de Lagrange en coordenadas generalizadas.
  - 6.4 Las ecuaciones de Lagrange en sistemas con ligaduras.
  - 6.5 Contexto de la equivalencia de la formulación Lagrangiana y Newtoniana
  - 6.6 Un teorema concerniente a la energía cinética.
  - 6.7 Revisión de los teoremas de conservación.
  - 6.8 Ecuaciones canónicas de movimiento. Dinámica de Hamilton.
  - 6.9 El uso de los principios variacionales en Física.
7. Fuerzas centrales:
  - 7.1 Reducción del problema de los dos cuerpos
  - 7.2 Integrales primarias
  - 7.3 Clasificación cualitativa de órbitas
  - 7.4 Ecuación de la órbita
  - 7.5 Problema de Kepler y las leyes de Kepler.

## **5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE**

### **Motivación al tema:**

- Recomendar lectura previa de temas selectos de cada unidad, para crear discusiones y debates en torno al tema.
- Realizar una exposición introductoria de los temas en cada unidad, estableciendo los conceptos fundamentales y sus propiedades.
- Explicar las técnicas para resolver los problemas teóricos y/o prácticos que contribuyan a comprender la temática de la unidad.

### **En la plataforma virtual o redes sociales:**

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos.
- Entrega de tareas.
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos.

**Estrategias y técnicas de aprendizaje:**

- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios y exposiciones.
- Exposición guiada.

**6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

<b>6.1. Evidencias de aprendizaje</b>	<b>6.2. Criterios de desempeño</b>	<b>6.3. Calificación y acreditación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes por unidad</li> <li>- Exámenes rápidos</li> <li>- Exposición en clase</li> <li>- Prácticas de ejercicios</li> <li>- Cuadros sinópticos</li> <li>- Mapas conceptuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes por unidad: Descripción completa de los conceptos importantes de los temas y procedimientos, así como solución correcta de problemas.</li> <li>- Exámenes rápidos: Identificación de los conceptos importantes de algunos subtemas y solución correcta de algunos ejercicios breves.</li> <li>- Exposición en clase: Exposición clara de los conceptos relevantes, así como argumentar la forma de solución de algún problema asociado al tema.</li> <li>- Prácticas de ejercicios: 20% Enunciado de los ejercicios, 30% Procedimiento y 30 % Resultados.</li> <li>- Cuadro sinóptico: 10% Título, 30% Resumen, 40% Representación gráfica.</li> <li>- Mapa conceptual: 10 % Título, 70% Mapa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40% Siete exámenes (uno por unidad).</li> <li>20% Siete Exámenes rápidos (uno por unidad).</li> <li>10% Exposiciones y participaciones en clase.</li> <li>30% Demás tareas promediadas, con la evaluación dictada por las rúbricas mencionadas.</li> </ul>

**7. FUENTES DE INFORMACIÓN**

**Fuentes de Información Básica:**

- Classical Dynamics of Particles and Systems, S. T. Thornton and J. B. Marion, Brooks/Cole 2008
- Classical Mechanics, J. R. Taylor, University Science Books, 2005
- Theoretical Physics Vol. I Classical Mechanics, W. Nolting, Springer 2016
- Theoretical Physics Vol. II Analytical Mechanics, W. Nolting, Springer 2016

**Fuentes de Información Complementaria:**

- Compendium of Theoretical Physics, A. Wachter and H. Hoerber, Springer, 2006

## **8. PERFIL DEL PROFESOR:**

- Posee formación sólida en Física, de manera que le permita conectar los saberes del curso con otras asignaturas, así como con el perfil de egreso del licenciado en física.
- Conoce y aplica adecuadamente la Mecánica Clásica.
- Describe y aplica correctamente los diferentes enfoques de la Mecánica Clásica
- Plantea adecuadamente problemas para resolverlos utilizando el enfoque más conveniente.
- Integra eficientemente las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en clase.
- Utiliza softwares específicos para la resolución de problemas sobre las temáticas del curso.
- Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje