

Nombre de la entidad:	<b>DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN</b>
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Mecánica Analítica</b>	Clave:	<b>NELI05043</b>
-------------------------------------	---------------------------	--------	------------------

Fecha de aprobación:	06/06/2011	Elaboró:	Luis Ureña López
Fecha de actualización:	24/02/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	<b>5</b>
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje							
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria		Formativa	X	Metodológica	Área del conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	Área de Profundización	X Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio	Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa	Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Se recomienda cursar previamente las materias de Mecánica Clásica, Física Experimental, Resolución de Problemas en la Física, Matemáticas Superiores, Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal, Lógica-Matemática, Cálculo Integral, Cálculo de Varias Variables, Análisis Vectorial, Variable Compleja, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Perfil del Docente:
Profesor de los departamentos de Física e Ing. Física de la DCI o externos con estudios de posgrado en

física.

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:

- C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de la Física.
- C2. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.
- C4. Conocer y comprender el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.
- M5 Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.
- M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.
- M9. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.
- M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.
- M12. Estimar el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.
- I14. Demostrar destrezas experimentales y usos de modelos adecuados de trabajo en laboratorio.
- LS15. Participar en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria.
- LS17. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.
- LS19. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.
- LS20. Comunicar conceptos y resultados científicos en el lenguaje oral y escrito ante sus pares y en situaciones de enseñanza y divulgación.

## Contextualización en el plan de estudios:

El objetivo general es el estudio formal de los principios, leyes y conceptos de la Mecánica Analítica y sus aplicaciones a la solución de diversos problemas mecánicos.

- Al finalizar el curso, el alumno conocerá y comprenderá los principios fundamentales de la Mecánica Analítica. También conocerá, comprenderá y sabrá diferenciar entre las formulaciones Newtoniana, Lagrangiana y Hamiltoniana de la Mecánica Analítica.
- El alumno será capaz de resolver problemas mecánicos utilizando las herramientas de las distintas formulaciones de la Mecánica Analítica, utilizando en cada caso el lenguaje y procedimientos propios de cada formulación.
- Conceptos importantes de la materia:
  - Principios fundamentales de la Mecánica Analítica: Espaciotiempo galileano, Principio de Relatividad (de Galileo), Principio del Determinismo (de Newton) y Segunda Ley de Newton.
  - Formulación Newtoniana. Conceptos de: fuerza, ímpetu, momento angular, trabajo, energías cinética y potencial, leyes de conservación y gravitación; sistemas mecánicos: movimiento unidimensional, movimiento de muchas partículas y campo de fuerza central.
  - Formulación Lagrangiana. Conceptos de: funcionales, principios variacionales, coordenadas generalizadas, constricciones, Lagrangiano, ecuaciones de Euler-Lagrange, momentos generalizados, la relación entre leyes de conservación y simetrías del Lagrangiano y oscilaciones pequeñas; sistemas mecánicos: movimiento unidimensional, movimiento de muchas partículas, campo de fuerza central y cuerpo rígido.
  - Formulación Hamiltoniana. Conceptos de: transformaciones de Legendre, Hamiltoniano, espacio fase, ecuaciones canónicas de Hamilton, corchetes de Poisson, relación entre leyes de conservación y simetrías del Hamiltoniano, transformaciones canónicas y teoría de Hamilton-Jacobi; sistemas mecánicos: movimiento unidimensional, movimiento de muchas partículas y campo de fuerza central.
  - Dinámica no-lineal. Conceptos de: sistemas dinámicos, estabilidad de soluciones, linealización, el teorema de Hartman-Grobman, el teorema de Poincaré-Bendixon y oscilaciones paramétricas.

Para un mejor aprendizaje de la materia de Mecánica Analítica se recomienda cursar previamente las materias de Mecánica Clásica, Física Experimental, Resolución de Problemas en la Física, Matemáticas Superiores, Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal, Lógica-Matemática, Cálculo Integral, Cálculo de Varias Variables, Análisis Vectorial, Variable Compleja, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

A su vez, la materia de Mecánica Clásica provee de los conceptos y definiciones que son necesarios para cursar óptimamente las materias de Mecánica Cuántica, Mecánica Estadística y materias del Área Profesional de la Licenciatura en Física.

## Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- Conocer los principios, conceptos y herramientas de la Mecánica Analítica.
- Comprender y aplicar los conceptos y procedimientos de la Mecánica Analítica.
- Resolver problemas teóricos y explicar fenómenos naturales utilizando los principios y conceptos de la Mecánica Analítica.
- Conocer, comprender, diferenciar y aplicar las distintas formulaciones teóricas de la Mecánica Analítica.

## Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

Principios fundamentales de la Mecánica Clásica  
Formulación Newtoniana  
Formulación Lagrangiana  
Formulación Hamiltoniana

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura anticipada de los temas de clase.</li> <li>• Repaso conceptual de la clase inmediata anterior.</li> <li>• Asistencia a seminarios de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía.</li> <li>• Materiales didácticos: Cuaderno de ejercicios, cuaderno de notas, páginas web, programas matemáticos computacionales (Maple, Mathematica).</li> </ul>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tareas</li> <li>• Portafolio de ejercicios en clase</li> <li>• Examen</li> </ul>	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> <p>Continua y permanente, se llevará a cabo de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstica. Discusión de manera grupal de preguntas conceptuales al inicio del curso y al final de cada bloque temático para resumir lo aprendido previamente.</li> <li>• Formativa. Participación en clase, elaboración de portafolio de ejercicios de clase y de ejercicios de tarea.</li> <li>• Sumaria. Exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación y co-evaluación.</li> </ul> <p><b>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</b></p> <p>Participación en clase    10% Entrega de portafolio de ejercicios de clase 10% Entrega de portafolio de ejercicios de tarea 40% Exámenes                    30%</p>

Fuentes de información

Bibliográficas:

Otras:

<p>BÁSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Classical Mechanics. Tom W. B. Kibble, Frank H. Bershire. 5a. Edición, Imperial College Press, 2007.</li> <li>2. Classical Mechanics. Herbert Goldstein, Charles P. Poole, Jr., John L. Safko. 3a. Edición, Addison-Wesley, 2002.</li> </ol> <p>COMPLEMENTARIA.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Introduction to Classical Mechanics with problems and solutions. David Morin. Cambridge University Press, 2007.</li> <li>4. Problems and solutions on Mechanics. The Physics Coaching Class, University of Science and Technology of China. World Scientific, 1994.</li> <li>5. Classical Mechanics, a contemporary approach. Jorge V. José, Eugene J. Saletan. Cambridge University Press, 1998.</li> <li>6. Mechanics. L. D. Landau, E. M. Lifshitz. 3a. Edición, Pergamon Press (Oxford), 1976.</li> <li>7. Feynman Lectures on Physics, Vol. I. Richard Feynman. Addison-Wesley, 1963.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase del profesor.</li> <li>• Revistas de Física: Revista Mexicana de Física, American Journal of Physics.</li> <li>• Bases de datos en línea: <a href="http://arXiv.org/physics">http://arXiv.org/physics</a>.</li> </ul>
---	---

