



<b>Nombre de la asignatura</b>				MECÁNICA ANALÍTICA I				<b>Clave de la asignatura</b>		
<b>Área de formación</b>	<b>Docencia frente a grupo según SATCA</b>			<b>Trabajo de Campo Supervisado según SATCA</b>				<b>Carácter de la asignatura</b>		
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC		
	6	0	6	6	0	0	0	0	( X ) Obligatoria	() Optativa

### SERIACIÓN

<b>Explícita</b>		<b>Implícita</b>
<b>Asignaturas antecedentes</b>		<b>Conocimientos previos</b>
Mecánica	Mecánica Analítica II Mecánica Cuántica	Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden, álgebra de matrices, conceptos básicos de mecánica, mecánica de fluidos y electromagnetismo.



**PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA**

Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de la mecánica clásica que le permiten describir el comportamiento de un sistema mecánico, con herramientas matemáticas más sofisticadas. Calcular las ecuaciones de movimiento de manera exacta y evaluar sus límites asintóticos. Resolver problemas que se presentan en distintas situaciones en los sistemas mecánicos.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR**

<b>Genéricas</b>	<b>Específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>1 Capacidad de análisis y síntesis</li><li>2 Pensamiento crítico y creativo</li><li>3 Trabajo autónomo</li><li>4 Resolución de problemas</li><li>5 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li></ul>	Modelar el comportamiento de fenómenos naturales, determinando las variables que los gobiernan y las relaciones existentes entre ellos a fin de generar herramientas para la solución de problemas científicos y tecnológicos, acorde a los estándares vigentes.

UNIDAD No. 1	Mecánica Newtoniana	Horas estimadas para cada unidad
		30
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1 Leyes de Newton y sistemas inerciales. 1.2 Transformaciones de Galileo e Invariancia Galileana. 1.3 Conceptos básicos de la mecánica. 1.3.1 Concepto de masa inercial y masa gravitacional. 1.4 Dinámica de una partícula en una dimensión. 1.4.1 Movimiento con fuerza dependiente del tiempo, posición y velocidad. 1.5 Trabajo, energía y leyes de conservación. 1.6 Oscilaciones lineales y no lineales. 1.7 Oscilador armónico amortiguado y forzado. 1.8 Amplitud y energía de resonancia. 1.9 Movimiento en dos y tres dimensiones. 1.9.1 Movimiento de un proyectil en dos y tres dimensiones. 1.10 Descripción del movimiento de una partícula en coordenadas curvilíneas.	<p>Analiza los criterios y restricciones para establecer un sistema de referencia, en el cual es posible usar las leyes de Newton.</p> <p>Analiza distintos sistemas mecánicos sujetos a distintos tipos de fuerzas y construye la solución en términos de las ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden.</p> <p>Analiza las soluciones obtenidas y evaluar los límites asintóticos.</p> <p>Aplica las leyes de Newton en superficies esféricas y cilíndricas, para describir el movimiento de las partículas.</p>	Participación individual y en equipo en clase en la resolución de problemas.  Participación en exposición individual en el salón de clases.  Resolución de una serie de problemas, con fecha de entrega.  Examen Escrito.



--	--	--

<b>UNIDAD No. 2</b>	Sistemas de partículas, leyes de conservación y colisiones	<b>Horas estimadas para cada unidad</b>
		24
<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Conceptuales</b>	<b>Aprendizaje esperado</b>	<b>Evidencias de aprendizaje</b>
2.1 Sistema de partículas y centro de masa. 2.2 Conservación del momento lineal, momento angular y la energía. 2.3 Sistemas de masa variable. 2.4 Colisiones elásticas y leyes de conservación. 2.5 Colisiones inelásticas. 2.6 Problema de los dos cuerpos en el sistema de coordenadas del centro de masa. 2.7 Propiedades generales del movimiento bajo fuerza Central. 2.8 Potencial Efectivo y clasificación de Órbitas. 2.9 Vector de Laplace–Runge–Lenz y la Órbita de Kepler 2.10 Dispersión.	<p>Conoce las aproximaciones y reducciones para describir sistemas de partículas y de masa variable.</p> <p>Aplica los principios de conservación en la descripción del movimiento de sistemas de partículas especificados.</p> <p>Calcula las velocidades finales y ángulos de dispersión en las colisiones.</p> <p>Analiza y clasifica las colisiones en el marco de referencia del laboratorio y del sistema del centro de masa.</p>	Participación individual y en equipo en clase en la resolución de problemas.  Participación en exposición individual en el salón de clases.  Resolución de una serie de problemas, con fecha de entrega.  Examen Escrito.

UNIDAD No. 3	Sistemas de referencia no inerciales y el movimiento del cuerpo rígido	Horas estimadas para cada unidad
		24
<b>CONTENIDOS</b>		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Traslación del sistema de coordenadas.</li> <li>3.2 Sistema de coordenadas en rotación.</li> <li>3.3 Ecuaciones de movimiento en sistema de coordenadas rotando.</li> <li>3.4 Descripción del movimiento de rotación de la tierra.</li> <li>3.5 Descripción de un cuerpo rígido.</li> <li>3.5.1 Centro de masa de un cuerpo rígido.</li> <li>3.5.2 Rotación alrededor de un eje.</li> <li>3.5.3 Cálculo del momento de inercia.</li> <li>3.6 Equilibrio de un cuerpo rígido.</li> <li>3.7 Momento angular y energía cinética,</li> <li>3.8 Tensor de inercia.</li> <li>3.9 Ángulos de Euler.</li> </ul>	<p><i>Establece la diferencia entre los sistemas de coordenadas en movimiento y fijos.</i></p> <p><i>Describe el movimiento de los objetos en sistemas de referencia no inerciales, utiliza los principios físicos para realizar reducciones y obtener estimaciones de las cantidades físicas.</i></p> <p><i>Conoce el criterio para establecer los grados de libertad del movimiento de un cuerpo rígido.</i></p>	<p>Participación individual y en equipo en clase en la resolución de problemas.</p> <p>Participación en exposición individual en el salón de clases.</p> <p>Resolución de una serie de problemas, con fecha de entrega.</p> <p>Examen Escrito.</p>

UNIDAD No. 4	Introducción a la dinámica Lagrangiana y Hamiltoniana	Horas estimadas para cada unidad
		18
<b>CONTENIDOS</b>		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Ligaduras.</li> <li>1.2 Principio de d'Alambert y ecuaciones de Lagrange.</li> <li>1.3 Sistemas no conservativos.</li> <li>1.4 Transformaciones de Legendre.</li> <li>1.5 Ecuaciones canónicas de Hamilton.</li> </ul>	<p><i>Comprende las diferencias entre ligaduras holónomas y no holónomas, y cómo afectan el análisis del movimiento de los sistemas físicos.</i></p> <p><i>Aplica el principio de d'Alembert y las ecuaciones de Lagrange para resolver problemas de dinámica en sistemas conservativos y no conservativos.</i></p> <p><i>Interpreta las transformaciones de Legendre y su relevancia en la mecánica clásica para establecer equivalencias entre las formulaciones lagrangiana y hamiltoniana.</i></p> <p><i>Utiliza las ecuaciones canónicas de Hamilton para modelar sistemas complejos, identificando ventajas y limitaciones en comparación con otros enfoques.</i></p>	<p>Participación individual y en equipo en clase en la resolución de problemas.</p> <p>Participación en exposición individual en el salón de clases.</p> <p>Resolución de una serie de problemas, con fecha de entrega.</p> <p>Examen Escrito.</p>

<b>Contenidos procedimentales</b>	<b>Contenidos actitudinales</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Define un sistema de referencia, identifica las fuerzas actuando sobre una partícula, y realiza el diagrama de cuerpo libre.</li> <li>2 Realiza la suma vectorial de las fuerzas, e identifica la ecuación diferencial de segundo orden por componentes.</li> <li>3 Identifica los valores iniciales de la posición y velocidad. Resuelve la ecuación diferencial para hallar la posición como función del tiempo.</li> <li>4 Utiliza la conservación del momento y de la energía cinética, para Calcular las velocidades finales en la colisión elástica.</li> <li>5 Calcula las velocidades y aceleración del sistema de coordenadas del centro de masa.</li> <li>6 Calcula la velocidad y aceleración de los objetos, descritos desde un sistema de referencia no inercial.</li> <li>7 Identifica las fuerzas actuando sobre un cuerpo rígido, obtiene las ecuaciones de movimiento.</li> <li>8 Calcula la energía cinética, el momento angular de un cuerpo rígido</li> <li>9 Calcula el Lagrangiano de distintos sistemas y obtiene las ecuaciones de movimiento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Tolerancia, respeto, solidaridad.</li> <li>2 Perseverancia, responsabilidad en el trabajo individual y colectivo.</li> <li>3 Disposición al trabajo.</li> <li>4 Disciplina.</li> <li>5 Crítica y autocritica.</li> </ol>
<b>Metodología para la construcción del conocimiento</b>	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Acopio de información, y revisión de la misma.</li> <li>2 Solución de problemas en forma individual, para reforzar los</li> </ol>



- 1 Presentación, análisis, discusión de las definiciones, conceptos y leyes de la física.
- 2 Desarrollos teóricos, análisis de casos asintóticos.
- 3 Análisis, discusión y solución de problemas aplicando la teoría vista.
- 4 Planteamiento y solución de problemas en equipos.

- 3 conceptos
- 3 Escritura de ejercicios realizando en forma detallada los desarrollos.

<b>Evidencias de desempeño</b>		
<b>Acreditación</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Calificación</b>
Conforme al reglamento escolar oficial vigente.	<p><i>Es un proceso en todo el ciclo, mediante preguntas y problemas en clases, actividades solicitadas en forma individual.</i></p> <p><i>Se realizan 3 examen en todo el ciclo conforme al reglamento escolar vigente.</i></p>	<p>Participación individual y en equipo en clase en la resolución de problemas. 10%</p> <p>Participación en exposición individual en el salón de clases. 10%</p> <p>Resolución de una serie de problemas, con fecha de entrega. 30%</p> <p>Examen escrito 50%</p>

#### FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

**BÁSICA**

**Las referencias básicas contemplaran un máximo de diez y un mínimo de cinco títulos; en las referencias complementarias se considerarán un máximo de cinco y un mínimo de tres títulos. La bibliografía será actualizada, de cinco años a la fecha. Solo en el caso que se requiera algún título clásico se justificará su uso.**

- 1 Goldstein, H., Poole, Ch., Safko, J. (2013). Classical Mechanics. 3rd Edition. Addison-Wesley.
- 2 Thornton, S. T., Marion, J. B. (2011). Classical Dynamics of Particles and Systems. 5<sup>th</sup> Edition.
- 3 Thomson. Chow, T. L. (1995). Classical Mechanics. Wiley.
- 4 Greiner, W. (2004). Classical Mechanics. Point Particles and Relativity. Springer.
- 5 José, J. V., Saletan, E. J. (2002) Classical Dynamics. A contemporary approach. Cambridge University Press.
- 6 Tom W.B. Kibble, Frank H. Berkshire (2004), "Classical Mechanics" 5th Edition, Imperial College Press, London.

#### **COMPLEMENTARIA**

- 1 L. D. Landau, E. M. Lifshitz (1994), Mecánica, 2 ed. Reverte, Barcelona.
- 2 Atam P. Arya, (1998), Introducción to Classical Mechanics 2 ed., Prentice Hall, Universidad de Michigan.
- 3 V. I. Arnold, (1989) "Mathematical Methods of Classical Mechanics", Second Edition, Springer-Verlag, New York.
- 4 David Hestenes, (2002), "New Foundations for Classical Mechanics", Second Edition, Kluwer Academic Publishers, New York.
- 5 Jerrold E. Marsden, Tudor S. Ratiu, (2013), "Introduction to mechanics and symmetry", Edition, 2, Springer Science & Business Media.
- 6 Petre P. Teodorescu, (2002), "Mechanical Systems, Classical Models", Springer, Rumania.

#### **RESPONSABLE DEL DISEÑO**

Elaborado por

Dr. Jorge Mauricio Paulin Fuentes,  
Dr. José Guadalupe Segovia López,  
Dr. Jaime Manuel Cabrera.



Fecha actualización	28 de agosto de 2024
---------------------	----------------------

Nota:

*Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.*

*Los programas de estudios por competencias llevan otros componentes, como el de los INDICADORES DE DESEMPEÑO, pero para una IES que inicia su “aventura” en este enfoque curricular, conviene ir por pasos, dado que implica procesos de formación docente. Y también de acompañamiento pedagógico y trabajo colegiado.*

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.