

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 6

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA: FISICA
DEPARTAMENTO DE: FÍSICA Y GEOLOGÍA

CURSO Mecánica clásica I **CÓDIGO:** 157237

ÁREA: Formación profesional

REQUISITOS: R-157223 **CORREQUISITO:**

CRÉDITOS: 4 **TIPO DE CURSO:** Teórico

FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: JULIO 2020

JUSTIFICACIÓN

La Mecánica es un área básica de la Física con importancia en las Ciencias Naturales en general. Se propone profundizar en el estudio de la mecánica, no solo ampliando la formulación Newtoniana presentada en los cursos básicos de mecánica, sino que, también tomando conocimiento de formulaciones más generales de la mecánica, identificadas en general como Analítica. La mecánica Analítica se plantea desde un principio variacional que permite, a partir del principio de Hamilton, y la formulación Lagrangiana y Hamiltoniana obtener las ecuaciones diferenciales que describen un sistema usando distintos tipos de coordenadas generalizadas, permitiendo analizar de una manera simple.

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Capacitar al estudiante en el conocimiento comprensivo de las herramientas matemáticas avanzadas usadas en la interpretación clásica del comportamiento de la naturaleza, las leyes de Newton y de las leyes de conservación de la Energía.
- ✓ Conocer y Profundizar en la formulación Lagrangiana y Hamiltoniana en la solución de problemas en las distintas áreas de la Física.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Comprender la importancia de Calculo Variacional como base para asimilar el Principio Hamilton.
- ✓ Conocer la primera y segunda forma de la Ecuación de Euler.
- ✓ Hallar las ecuaciones de movimiento para determinados sistemas aplicando las ecuaciones de Euler.
- ✓ Comprender el principio de Hamilton.
- ✓ Conocer las ecuaciones de Lagrange y Hamilton en los distintos tipos de coordenadas generalizadas.
- ✓ Obtener las ecuaciones del movimiento a partir del Lagrangiano y el Hamiltoniano.



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

2 de 6

UNIDAD 1. ELEMENTOS DEL CALCULO DE VARIACIONES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Cálculo de variaciones	2	4
Ecuación de Euler.	4	8
Funciones de variables dependientes.	4	8
Ecuación de Euler con condiciones Auxiliares	4	8

UNIDAD 2. DINAMICA LAGRANGIANA Y HAMILTONIANA.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Principio de Hamilton, dinámica Hamiltoniana y Lagrangiana.	4	8
Coordenadas Generalizadas.	2	4
Ecuaciones de Lagrange en coordenadas generalizadas.	2	4
Ecuaciones de Lagrange con Multiplicadores indeterminados de Lagrange.	2	4
Equivalencia entre la formulación Newtoniana y la Lagrangiana. Esencia de la Dinámica de Lagrange.	4	8
Invarianza del Lagrangiano y Teoremas de Conservación.	4	8
Ecuaciones Canónicas de Hamilton, Dinámica Hamiltoniana.	4	8
Espacio de fase.	4	8

UNIDAD 3. MOVIMIENTO EN UN CAMPO DE FUERZAS CENTRALES.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Movimiento de fuerzas centrales, Masa reducida.	4	8
Teoremas de conservación, Integrales primeras del movimiento.	4	8
Orbitas en campos centrales. Energía centrifuga y potencial efectivo	4	8
Movimiento planetario. El problema de Kepler. Dinámica orbital. Solución aproximada de la ecuación de Kepler.	4	8
Ángulos Apsidales y Precesión. Estabilidad de orbitas circulares.	4	8
Problema de los tres cuerpos.	4	8

METODOLOGIA

El curso se desarrollará basado en las siguientes actividades:

- ✓ Clases magistrales combinadas con talleres dirigidos basados en la formulación de la mecánica clásica y sus aplicaciones en diversos campos de la física.
- ✓ Solución de ejemplos modelos.
- ✓ Simulaciones de situaciones física propuestas por problemas planteados.
- ✓ Trabajos en clase individual y en grupo.
- ✓ Desarrollo de talleres



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

3 de 6

SISTEMA DE EVALUACION

- ✓ Evaluación escrita.
- ✓ Sustentación de trabajos y problemas.
- ✓ Consultas y sustentación de las mismas.
- ✓ Proyectos.

BIBLIOGRAFIA BASICA

- ✓ Jerry B. Marion and Stephen T. Thornton. Classical Dynamics. Harcourt
- ✓ Herbert Goldstein. Classical Mechanics. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, Thirty edition, 1980.
- ✓ L Landau and Lifschitz. Mechanics. Pergamon Press, Oxford, 2nd edition, 1969.
- ✓ Brace Jovanovich, San Diego, 5a ed edition, 1988.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- ✓ Comtemporary Approach. Cambridge University Press, 1998. QC805.J73 ISBN 0-521-63636-1.
- ✓ R. A. Matzner and L. C Shepley. Classical Mechanics. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 91. QC125.2.M37 ISBN 0-13-137076-6.
- ✓ Morris Edgar Rose. Elementary Theory of Angular Momentum. Wiley, New York, 1957. QC174.1.R7.
- ✓ Keith R. Symon. Mechanics. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 3rd edition, 1971. QC125.S98/1971 ISBN 0-201-07392-7.
- ✓ John R. Taylor. Classical Mechanics. University Science Books, Sausalito, California, 2005. QC125.2.T39 2004 ISBN 1-891389-22-X.
- ✓ Arnold. Math. Methods of Classical Mechanics. Springer-Verlag, New York, 1984.
- ✓ Jorge V. Jose and Eugene J. Saletan. Classical Mechanics,

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

- ✓ <https://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- ✓ <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- ✓ <http://www.fisicarecreativa.com/>
- ✓ <https://www.physics.uoguelph.ca/>
- ✓ <https://www.aaas.org/program/project2061>
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=zhk9xLjmi4>
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=J7FofwcNCpk>
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=J7FofwcNCpk>
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=YimkYZb8zJ4&t=24s>
- ✓ <https://www.youtube.com/channel/UCFYtX1rsvsWCBOu5DU9MCzq>

NOTA: EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

4 de 6

UNIDAD No. 1

NOMBRE DE LA UNIDAD: ELEMENTOS DEL CALCULO DE VARIACIONES

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<p>Cálculo de variaciones.</p> <p>Ecuación de Euler.</p> <p>Funciones de variables dependientes.</p> <p>Ecuación de Euler con condiciones Auxiliares.</p>	<p>Clase Magistral</p> <p>solución de problemas</p>	<p>14</p>	<p>Revisión Bibliográfica del tema</p> <p>Solución de taller de ejercicios y problemas dejados por el docente.</p>	<p>28</p>	<p>7</p>	<p>Consultas sobre un tema específico de la bibliografía.</p> <p>Evaluaciones de problemas y ejercicios: Quices, defensa oral de ejercicios y presentaciones escritas de ejercicios.</p>



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

5 de 6

UNIDAD No. 2

NOMBRE DE LA UNIDAD: DINÁMICA LAGRANGIANA Y HAMILTONIANA.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUY A LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<p>Principio de Hamilton, dinámica Hamiltoniana y Lagrangiana.</p> <p>Coordenadas Generalizadas.</p> <p>Orbitas en campos centrales. Energía centrífuga y potencial efectivo.</p> <p>Invarianza del Lagrangiano y Teoremas de Conservación.</p> <p>Ecuaciones Canónicas de Hamilton, Dinámica Hamiltoniana.</p> <p>Espacio de fase.</p>	<p>Clase Magistral</p> <p>solución de problemas de</p>	<p>26</p>	<p>Revisión Bibliográfica del tema</p> <p>Solución de taller de ejercicios y problemas dejados por el docente.</p>	<p>52</p>	<p>13</p>	<p>Consultas sobre un tema específico de la bibliografía.</p> <p>Evaluaciones de problemas y ejercicios:</p> <p>Quices, defensa oral de ejercicios y presentaciones escritas de ejercicios.</p>



Contenidos Programáticos Programas de Pregrado

Código

FGA-23 v.03

Página

6 de 6

UNIDAD No. 3						
NOMBRE DE LA UNIDAD: MOVIMIENTO EN UN CAMPO DE FUERZAS CENTRALES.						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
<p>Movimiento de fuerzas centrales, Masa reducida.</p> <p>Teoremas de conservación, Integrales primeras del movimiento.</p> <p>Orbitas en campos centrales. Energía centrífuga y potencial efectivo.</p> <p>Movimiento planetario. El problema de Kepler. Dinámica orbital. Solución aproximada de la ecuación de Kepler.</p> <p>Ángulos Apsidales y Precesión. Estabilidad de orbitas circulares.</p> <p>Problema de los tres cuerpos.</p>	<p>Clase Magistral</p> <p>Solución de problemas</p>	24	<p>Revisión Bibliográfica del tema</p> <p>Solución de taller de ejercicios y problemas dejados por el docente.</p>	48	12	<p>Consultas sobre un tema específico de la bibliografía.</p> <p>Evaluaciones de problemas y ejercicios: Quices, defensa oral de ejercicios y presentaciones escritas de ejercicios.</p>