

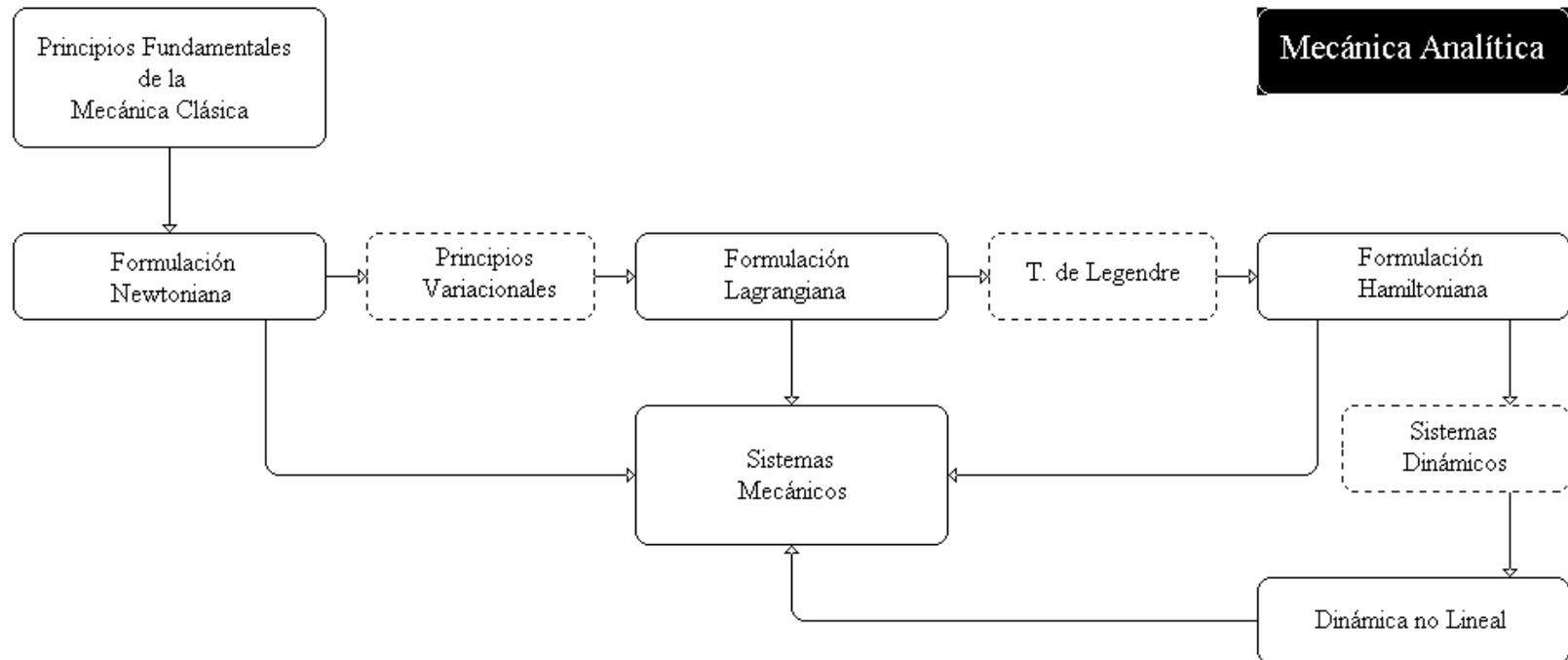
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Física								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Mecánica Analítica					CLAVE:		GFMA-05	
FECHA DE ELABORACIÓN:		15 de Junio de 2009					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
ELABORÓ:		Luis Ureña López								
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		2		
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno					PRÁCTICA:		2	
CURSADA:		Ninguno					CRÉDITOS:		6	
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA		X		METODOLÓGICA		
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL		X		ÁREA PROFESIONAL		
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO		X		TALLER		LABORATORIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		X		RECURSABLE		OPTATIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		X		NO				
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<ul style="list-style-type: none"> • 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. 										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<ul style="list-style-type: none"> • 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.

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

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.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

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.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Principios fundamentales de la Mecánica Clásica	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	4 horas (teoría y práctica)
--	---	---	-----------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender el concepto de espaciotiempo galileano. • Identificar, comprender y explicar el Principio de Relatividad (de Galileo). • Comprender y conocer el Principio de Determinismo (de Newton). • Comprender y analizar el concepto de fuerza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Espaciotiempo galileano: tiempo absoluto y espacio Euclideo. • Transformaciones galileanas. • Principio de Relatividad. • Principio de Determinismo. • Fuerza 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Mecánica Clásica. • Analizar los Principios fundamentales de la Mecánica Clásica. • Madurar los conceptos de tiempo, espacio y fuerza. • Comunicar en forma oral y escrita los conceptos fundamentales de la Mecánica Clásica. 	<ul style="list-style-type: none"> • El compromiso de mantener actualizada la formación científica. • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en el que se vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Realización de ejercicios ante grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas. • Portafolio de ejercicios en clase.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Formulación Newtoniana	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	16 horas (teoría y práctica)
--	------------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Comprenderá las 3 Leyes de Newton y las identificará como los principios básicos de la Formulación Newtoniana. Comprenderá y analizará formalmente los conceptos mecánicos asociados a la Formulación Newtoniana. Identificará y analizará las leyes de conservación y las explicará formalmente en términos de las 3 Leyes de Newton. Analizará en detalle la dinámica de los sistemas mecánicos unidimensionales y los resolverá completamente. Identificará, analizará y resolverá en detalle problemas asociados con campos de fuerza central. 	<ul style="list-style-type: none"> 1era. Ley de Newton: sistemas de referencia inerciales 2a. Ley de Newton: ecuación de la dinámica Newtoniana. 3a. Ley de Newton: fuerzas de interacción y externas. Ímpetu (momento lineal), momento angular, energía cinética, trabajo. Leyes de conservación y sistemas conservativos. Dinámica de sistemas mecánicos unidimensionales. Movimiento en un campo de fuerza central. Ley de Gravitación Universal. 	<ul style="list-style-type: none"> Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Formulación Newtoniana. Analizar y resolver problemas mecánicos con las herramientas de la de la Formulación Newtoniana. Integrará y madurará el conocimiento de la Mecánica Newtoniana previamente adquirido. Comunicar en forma oral y escrita los conceptos fundamentales de la Formulación Newtoniana. 	<ul style="list-style-type: none"> El compromiso de mantener actualizada la formación científica. La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en el que se vive. La valoración de la madurez desarrollada debido al impacto del conocimiento adquirido. Desarrollar estrategias para la solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Participación en clase. Realización de ejercicios ante grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> Tareas. Portafolio de ejercicios en clase. Examen

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Formulación Lagrangiana	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	24 horas (teoría y práctica)
--	-------------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO

<ul style="list-style-type: none"> • Conocerá y comprenderá la Formulación Lagrangiana. • Comprenderá y analizará formalmente los conceptos mecánicos asociados a la Formulación Lagrangiana. • Identificará y a analizará las leyes de conservación en términos de las simetrías de los sistemas mecánicos. • Explicará las diferencias y equivalencias entre las Formulaciones Newtoniana y Lagrangiana. • Analizará los sistemas mecánicos unidimensionales y los resolverá completamente con las herramientas y conceptos de la Formulación Lagrangiana. • Identificará, analizará y resolverá completamente problemas mecánicos asociados a campos de fuerza central. • Conocerá, comprenderá y analizará la linealización de sistemas Lagrangianos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionales. • Curvas extremales y ecuaciones de Euler-Lagrange. • Coordenadas generalizadas • Principio de Mínima Acción de Hamilton. • Constricciones (ligaduras). • Coordenadas cíclicas. • Simetrías y leyes de conservación. • Dinámica de sistemas unidimensionales. • Movimiento en un campo de fuerza central. • Linealización de un sistema dinámico Lagrangiano y oscilaciones pequeñas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Formulación Lagrangiana. • Analizar y resolver problemas mecánicos con las herramientas de la de la Formulación Lagrangiana. • Integrará y madurará el conocimiento de la Mecánica Clásica previamente adquirido. • Comunicar en forma oral y escrita los conceptos de la Formulación Lagrangiana. 	<ul style="list-style-type: none"> • El compromiso de mantener actualizada la formación científica. • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en el que se vive. • La valoración de la madurez desarrollada debido al impacto del conocimiento adquirido. • La adquisición e integración de conocimientos. • Desarrollar estrategias para la solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Realización de ejercicios ante grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas. • Portafolio de ejercicios en clase. • Examen
--	---	---	--	--	---

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Formulación Hamiltoniana	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	20 horas (teoría y práctica)
--	--------------------------	---	------------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocerá y comprenderá la Formulación Hamiltoniana. • Comprenderá y analizará formalmente los conceptos mecánicos asociados a la Formulación Hamiltoniana. • Identificará y a analizará las leyes de conservación en términos de las simetrías de los sistemas mecánicos. • Explicará las diferencias y equivalencias entre las Formulaciones Newtoniana, Lagrangiana y Hamiltoniana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformada de Legendre. • Función Hamiltoniana como Transformada de Legendre de la función Lagrangiana. • Ecuaciones canónicas de Hamilton. • Coordenadas cíclicas. • Relación entre Hamiltoniano y Energía. • Espacio fase y flujo 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Formulación Hamiltoniana. • Analizar y resolver problemas mecánicos con las herramientas de la de la Formulación Hamiltoniana. • Integrará y madurará el conocimiento de la 	<ul style="list-style-type: none"> • El compromiso de mantener actualizada la formación científica. • La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales. • El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en el que se vive. • La valoración de la madurez desarrollada 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase. • Realización de ejercicios ante grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas. • Portafolio de ejercicios en clase. • Examen

<ul style="list-style-type: none"> Analizará los sistemas mecánicos unidimensionales y los resolverá completamente con las herramientas y conceptos de la Formulación Hamiltoniana. Identificará, analizará y resolverá completamente problemas mecánicos asociados a campos de fuerza central. 	<ul style="list-style-type: none"> de fase Hamiltoniano. Teorema de Liouville. Corchetes de Poisson. Transformaciones canónicas. Ecuación de Hamilton-Jacobi. 	<ul style="list-style-type: none"> Mecánica Clásica previamente adquirido. Comunicar en forma oral y escrita los conceptos de la Formulación Hamiltoniana. 	<ul style="list-style-type: none"> debido al impacto del conocimiento adquirido. La adquisición e integración de conocimientos. Desarrollar estrategias para la solución de problemas. 		
---	--	--	---	--	--

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

- Lectura anticipada de los temas de clase.
- Repaso conceptual de la clase inmediata anterior.
- Asistencia a seminarios de investigación.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

- Recursos didácticos:
 - Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía.
- Materiales didácticos:
 - Cuaderno de ejercicios, cuaderno de notas, páginas web, programas matemáticos computacionales (Maple, Mathematica).

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN

Continua y permanente, se llevará a cabo de la siguiente forma:

- Diagnóstica. Discusión de manera grupal de preguntas conceptuales al inicio del curso y al final de cada bloque temático para resumir lo aprendido previamente.
- Formativa. Participación en clase, elaboración de portafolio de ejercicios de clase y de ejercicios de tarea.
- Sumaria. Exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación y co-evaluación.

PONDERACIÓN (SUGERIDA):

Participación en clase	10%
Entrega de portafolio de ejercicios de clase	10%
Entrega de portafolio de ejercicios de tarea	40%
Exámenes	30%

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