

PROGRAMA DE CURSO MECÁNICA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Física					
Nombre del curso	Mecánica	Código	FI2001	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Mechanics</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	3	Trabajo personal	4
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	MA1002 Cálculo diferencial e integral MA1102 Álgebra lineal FI1100: Introducción a la física moderna Requisitos de contenido específicos: -Nociones de álgebra lineal y cálculo, como derivación e integración de funciones, derivación de vectores, producto punto, producto cruz, matrices, sistemas algebraicos lineales y homogéneos. -Nociones de física, como Ley de Newton, tipos de movimiento, coordenadas cartesianas.					

B. Propósito del curso:

Este curso tiene como propósito que el estudiante utilice las leyes de la mecánica de Newton para modelar sistemas dinámicos constituidos por una o varias partículas.

Un aspecto central del curso es lograr que el estudiante pueda resolver problemas de mecánica, utilizando las herramientas del cálculo diferencial e integral.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG) de Plan Común:

CE1: Aplicar conceptos fundamentales de física, para describir y predecir el comportamiento de sistemas simples que involucren el movimiento de partículas y cuerpos, así como las fuerzas que lo originan.

CG2: Compromiso ético

Reflexionar sobre el propio actuar y sus consecuencias, en el marco de la honestidad, la responsabilidad y el respeto, buscando la excelencia y rigurosidad en su proceder en contextos académicos, en las relaciones interpersonales y con su entorno.

C. Resultados de aprendizaje

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	RA1: Modela sistemas compuestos por partículas en movimiento, identificando las variables cinemáticas (posición, velocidad y aceleración).
	RA2: Utiliza las leyes de Newton para obtener sistemas de ecuaciones diferenciales que describen el movimiento de sistemas compuestos por partículas y agentes externos.
	RA3: Predice el movimiento de sistemas de una o varias partículas, utilizando los conceptos de trabajo, energía, momentum angular y principio de mínima acción.
	RA4: Determina modos de oscilación y frecuencias normales de sistemas de una o más partículas en configuraciones cercanas al equilibrio estable.
Competencia genéricas	Resultado de aprendizaje
CG2	RA5: Realiza sus actividades académicas, basándose en sus capacidades, demostrando con ello honestidad en su comportamiento sin incurrir en plagio o copia.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA5	Cinemática	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Posición, velocidad y aceleración. 1.2. Sistemas de coordenadas y movimiento. 1.3. Velocidad angular. 1.4. Rapidez, aceleración centrípeta y tangencial. 1.5. Movimientos particulares: uniforme, aceleración constante y circunferencial.		El estudiante: 1. Utiliza los sistemas de coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas para representar la posición, velocidad y aceleración de partículas, 2. Reconoce el concepto de velocidad angular como vector. 3. Aplica la separación de aceleración en una parte centrípeta y en otra tangencial. 4. Trabaja de forma autónoma en la resolución de ejercicios de cinemática.	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 1. (2) Cap. 1.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA5	Dinámica	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Fuerza y leyes de Newton. 2.2. Ejemplos de fuerzas. 2.3. Integración de las ecuaciones de Newton. 2.4. Momento angular y torque. 2.5. Sistemas de dos partículas: masa reducida. 2.6. Fuerzas centrales.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica las ecuaciones de Newton a movimientos para una o dos partículas en tres dimensiones, usando sistemas de coordenadas apropiados. 2. Resuelve las ecuaciones de Newton para una o dos partículas. 3. Aplica el principio de acción y reacción, relacionándolo con conservación de momentum lineal. 4. Determina el centro de masa de un sistema de partículas para describir su movimiento. 5. Expresa vectorialmente fuerzas de contacto: normal y roce. 6. Relaciona las fuerzas de la experiencia cotidiana con fuerzas fundamentales: gravitacionales, eléctricas y magnéticas. 7. Explica las leyes de Kepler como consecuencia directa de las leyes de Newton. 8. Trabaja de forma autónoma en la resolución de ejercicios de dinámica. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Caps. 2, 3 y 6. (2) Cap. 2. (3) Caps. 1 y 2.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA3, RA5	Trabajo y energía	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Trabajo. 3.2. Potencia. 3.3. Energía cinética. 3.4. Fuerzas conservativas y energía potencial. 3.5. Energía mecánica. 3.6. Fuerzas centrales y energía potencial.		El estudiante: 1. Relaciona los conceptos de trabajo, energía cinética y energía potencial para describir la evolución de sistemas de una o varias partículas. 2. Distingue entre fuerzas conservativas y no conservativas. 3. Calcula la energía potencial para fuerzas conservativas. 4. Reconoce el concepto de energía mecánica total. 5. Resuelve problemas mecánicos de una o más partículas, aplicando el principio de conservación de energía. 6. Trabaja de forma autónoma en la resolución de ejercicios de trabajo y energía.	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 4. (3) Cap. 3.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA3, RA4, RA5	Equilibrio y oscilaciones	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Configuraciones de equilibrio. 4.2. Pequeñas oscilaciones en torno a un punto de equilibrio. 4.3. Oscilador forzado y resonancias. 4.4. Oscilador amortiguado. 4.5. Oscilador forzado y amortiguado.		El estudiante: 1. Determina la relación entre energía potencial y equilibrio estable e inestable. 2. Reconoce que el movimiento en torno a un equilibrio estable puede ser armónico. 3. Calcula la frecuencia de las pequeñas oscilaciones en torno a un equilibrio estable. 4. Reconoce la noción de resonancia y su relevancia en todas las áreas de ciencia y tecnología. 5. Resuelve sistemas forzados sencillos y obtiene las resonancias. 6. Resuelve sistemas amortiguados y forzados. 7. Trabaja de forma autónoma en la resolución de ejercicios de equilibrio y oscilaciones.	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 5. (2) (2da edición). Caps. 3 y 4.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA3, RA4, RA5	Mecánica Lagrangiana	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Acción del movimiento de una partícula. 5.2. Principio de mínima acción. 5.3. Ecuaciones de Euler – Lagrange. 5.4. Lagrangiano de un sistema de una partícula libre. 5.5. Lagrangiano de un sistema sometido a fuerzas conservativas. 5.6. Lagrangiano de un sistema de varias partículas. 5.7. Lagrangiano de sistemas cercanos al equilibrio estable.		El estudiante: 1. Identifica el lagrangiano de un sistema de uno o varios grados de libertad. 2. Obtiene las ecuaciones de movimiento para los distintos grados de libertad del sistema, utilizando el principio de mínima acción. 3. Resuelve las ecuaciones de movimiento para los distintos grados de libertad de un sistema mecánico. 4. Identifica el concepto de modos normales. 5. Calcula los modos normales en sistemas con dos grados de libertad. 6. Trabaja de forma autónoma en la resolución de ejercicios de mecánica lagrangiana.	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 9. (2) (2da edición). Cap. 7 (3) Cap. 8.	
Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
6	RA2, RA3, RA5	Movimiento relativo	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
6.1. Movimiento relativo. 6.2. Velocidad y aceleración en un sistema no inercial. 6.3. La ecuación de movimiento en un sistema no inercial. 6.4. Efectos de rotación de la tierra y otros sistemas no inerciales.		El estudiante: 1. Aplica las leyes de Newton en sistemas no inerciales. 2. Reconoce las fuerzas no inerciales y su diferencia con las fuerzas de interacción convencionales. 3. Reconoce ejemplos de movimiento relativo sobre la Tierra y su importancia. 4. Resuelve sistemas mecánicos en los que aparecen fuerzas no inerciales. 5. Trabaja de forma autónoma en la resolución de ejercicios de movimiento relativo.	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 7 (2) (2da edición). Cap. 11 (3) Cap. 4.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
7	RA1, RA2, RA3, RA5	Sistemas extendidos	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
7.1. Sistemas de varias partículas. 7.2. Sistemas rígidos. 7.3. Límite al caso continuo. 7.4. Tensor de inercia. 7.5. Momento angular de un sólido y ecuación de torque. 7.6. Energía cinética de un sólido.		El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Determina el significado físico del tensor de inercia. Utiliza las herramientas del cálculo para determinar el tensor de inercia en geometrías simples. Determina el significado del momentum angular y su relación con la velocidad angular. Aplica la ley de torque para describir el movimiento de un sólido. Utiliza la conservación de energía para describir el movimiento de un sólido. Trabaja de forma autónoma en la resolución de ejercicios de sistemas extendidos. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 8. (2) Cap. 12. (3) Caps. 5, 6, 7 y 8.	

E. Estrategias de enseñanza:

El curso considera diversas metodologías de enseñanza:

- Clase expositiva.
- Resolución de ejercicios y/o tareas en forma autónoma.

F. Estrategias de evaluación:

El curso presenta distintas instancias de evaluación:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Control (3 instancias) 	Control 1 evalúa el RA1 y RA2 Control 2 evalúa el RA3 y RA4 Control 3 evalúa RA3 y RA4 (en nivel de complejidad creciente).
<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios/tareas (10) 	Evalúan los RA1, RA2, RA3, RA4. Estos constituyen una instancia de preparación y entrenamiento previa a los controles.
<ul style="list-style-type: none"> Un examen 	Evalúa de manera integrada los resultados de aprendizaje RA1, RA2, RA3 y RA4.

En cada instancia evaluativa se espera que el estudiante presente los resultados de sus trabajos, basándose en sus capacidades, sin incurrir en plagio o copia.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- (1) “Mecánica: La Física del Movimiento”, Patricio Cordero.
- (2) “Dinámica Clásica de las Partículas y Sistemas”, Jerry B. Marion, 2da Ed.
- (3) “A First Course in Mechanics”, Mary Lunn.

Bibliografía complementaria:

- (1) “Introduction to Classical Mechanics: With Problems and Solutions”. 1st Edition. David Morin, Cambridge University Press.
- (2) “Classical Mechanics: Systems of Particles and Hamiltonian Dynamics (Classical Theoretical Physics)”. 1st Edition, Walter Greiner, Springer.
- (3) “An Introduction to Mechanics”. 2nd Edition, by Daniel Kleppner, Robert Kolenkow Cambridge University Press.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	2019
Elaborado por:	Gonzalo Palma, Mario Riquelme
Validado por:	CTD del Departamento de Física
Revisado por:	Área de Gestión Curricular (AGC)