

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
F11002	Sistemas Newtonianos			
Nombre en Inglés				
Newtonian Systems				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3,0	2,0	5,0
Requisitos			Carácter del Curso	
MA 1001: Introducción al Cálculo F11001: Introducción a la Física Newtoniana CC1001: Computación I <i>REQUISITOS DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS</i> <u>Cálculo:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de cónicas y funciones • Diferenciación y primitivas en una variable <u>Álgebra:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Sumatorias • Raíces y números complejos <u>Física I:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Geometría y trigonometría espacial • Análisis dimensional • Ecuaciones de Newton en sistemas con movimientos uniformes. <u>Computación:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de algoritmos: loops, recurrencia • Gráficos bidimensionales del tipo (x,y) 			Obligatorio Plan Común	
Resultados de Aprendizaje				
Al final el estudiante demuestra que: <ul style="list-style-type: none"> • Comprende fenómenos que involucren sólidos, fluidos y medios elásticos. Lo anterior en el marco de las leyes de Newton extendidas a sistemas más complejos. 				
Metodología Docente		Evaluación General		
La metodología que se utilizará en el curso es activo - participativa con el uso de las siguientes estrategias: <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas, en donde el estudiante(a) es expuesto a conceptos teóricos que necesitaran para el desarrollo de los laboratorios (clase de cátedra) y (b) desarrolla ejercicios que se le presentan (clase auxiliar). • Laboratorios. 		La evaluación permitirá que los alumnos demuestren los resultados del aprendizaje alcanzado en los distintos momentos del proceso de enseñanza. Así, el curso se evalúa utilizando las siguientes instancias: <ul style="list-style-type: none"> • Controles teóricos (3 instancias) • Controles experimentales (2 instancias) • Examen (1 instancia) • Controles de lecturas (12 instancias) • Informes de laboratorios (12 instancias). 		

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Uso de software de manipulación simbólica y numérica.	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Representación gráfica de ecuaciones lineales. 1.2. Cálculo de derivadas: discretización de funciones. 1.3. Resolución de ecuaciones de movimientos simples. 1.4. Integración de áreas y volúmenes. 1.5. Resolución de ecuaciones diferenciales por iteración. 1.6 Replanteamiento y resolución de sistemas físicos estudiados en la asignatura de física anterior.	El estudiante al final de la unidad, demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> Utiliza programas de cálculo simbólico y numérico que permiten desarrollar operatorias que involucren derivadas, integración, manejo algebraico y resolución de sistemas de ecuaciones, relativos a los conocimientos de F110A. Utiliza programas de cálculo simbólico y numérico que permiten representar gráficamente resultados y datos relativos a los conocimientos adquiridos en cursos anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> Manual de MATLAB “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway. Capítulo 2 y páginas 160-1. Apuntes del curso F11002, Edición 2009, Unidad 1.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Métodos experimentales	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>2.1 Métodos de medición de dimensiones, posición, velocidad y fuerzas.</p> <p>2.2 Análisis de errores: errores sistemáticos y aleatorios. Propagación de errores.</p> <p>2.3 Análisis estadístico de datos experimentales: distribución Gaussiana.</p> <p>2.4 Cifras significativas.</p> <p>2.5 Representación gráfica de resultados. Identificación de leyes lineales, de potencia, logaritmo y exponenciales.</p> <p>2.6 Ajuste por mínimos cuadrados.</p> <p>2.7 Métodos experimentales.</p>	<p>El estudiante al final de la unidad, demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utiliza métodos experimentales para medir posición, velocidad y fuerzas. 2. Reconoce la existencia de errores en las mediciones y los cuantifica. 3. Utiliza el análisis estadístico de datos experimentales para encontrar el mejor valor que representa el conjunto de datos (promedio) y su distribución (desviación estándar). 4. Analiza gráficamente y analíticamente, mediante ajustes, los resultados experimentales. 5. Asigna el número de cifras significativas asociadas a una medición experimental. 6. Emplea métodos experimentales simples y reconoce que los experimentos son un resultado de un conjunto de medidas que tienen una cierta distribución estadística. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway. Capítulo 1. • Apuntes del curso FI1002, Edición 2009, Unidad 2.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Sistemas extendidos	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Definición de sistemas extendidos. 3.2 Descripción de sistemas extendidos: masa, centro de masa y momento de inercia. 3.3 Momento lineal de un sistema extendido. 3.4 Segunda Ley de Newton para un sistema extendido. 3.5 Energía cinética de rotación para un sistema extendido que rota en torno a un eje fijo. 3.6 Métodos experimentales.		El estudiante al final de la unidad, demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> Describe un sistema extendido por medio de los conceptos de centro de masa y momento de inercia. Calcula los centros de masas de objetos de forma compleja. Reconoce la forma del momento de inercia de objetos sencillos. Comprende la noción de momento de inercia y lo calcula analíticamente, usando software de cálculo numérico o simbólico. 	<ul style="list-style-type: none"> “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway. Capítulo 9 y 10. Apuntes del curso F11002, Edición 2009, Unidad 3.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4A	Estática de sólidos	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4A.1 Definición de producto cruz. 4A.2 El torque de una fuerza. 4A.3 Las leyes de la estática. Formulación fenomenológica a partir de las leyes de Newton. 4A.4 Resolución de sistemas algebraicos para situaciones específicas. 4A.5 Análisis y discusión de casos críticos. 4A.6 Métodos experimentales.	El estudiante al final de la unidad, demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende el concepto de torque de una fuerza. 2. Comprende el significado de las leyes de la estática. 3. Verifica las leyes de la estática en situaciones controladas. 4. Calcula las fuerzas de reacción en sistemas estáticos. 5. Emplea métodos experimentales para estudiar problemas de estática que involucren cuerpos sólidos rígidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway. Capítulo 10 y 12. • Apuntes del curso FI1002, Edición 2009, Unidad 4A.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4B-D	Dinámica plana de sólidos rígidos	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>4.1 Conservación de la energía para un cuerpo rígido: energía cinética de traslación, energía cinética de rotación y energía potencial.</p> <p>4.2 Teorema de ejes paralelos y perpendiculares para cálculo de momentos de inercia.</p> <p>4.3 Momento angular de un sistema extendido: aplicaciones a sólidos rígidos.</p> <p>4.4 Torque de una fuerza para un sistema extendido: aplicaciones a sólidos rígidos.</p> <p>4.5 Movimientos planos de sólidos rígidos: Rodadura.</p> <p>4.6 Métodos experimentales.</p>	<p>El estudiante al final de la unidad demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describe el movimiento de sólidos rotando en torno a un eje fijo. 2. Mide momentos de inercia en forma indirecta. 3. Analiza la conservación de energía en sistemas que involucren sólidos que roten. 4. Reconoce que la energía cinética de un cuerpo sólido rígido se puede descomponer en una componente traslacional y rotacional. 5. Comprende el rol de los momentos de inercia como medio para almacenar energía mecánica. 6. Calcula la energía potencial gravitacional de sólidos. 7. Calcula el momento angular de un sólido. 8. Describe el movimiento de sólidos que rotan debido a torques externos. 9. Resuelve problemas de dinámica de sólidos planos que involucren el uso simultáneo de las leyes de fuerza, torque y energía. 10. Emplea métodos experimentales para estudiar la dinámica plana de cuerpos sólidos rígidos. 	<p>“Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway. Capítulos 10 y 11.</p> <p>Apuntes del curso FI1002, Edición 2009, Unidad 4B, 4C y 4D.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Oscilaciones	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1 Movimiento circular uniforme. 5.2 Movimiento armónico simple (MAS). 5.3 Energía mecánica en un MAS. 5.4 Definiciones de amplitud, frecuencia, periodo y constante de fase. 5.5 Representación gráfica de oscilaciones. 5.6 Condiciones iniciales: determinación de amplitud y constante de fase. 5.7 Oscilador armónico amortiguado y/o forzado. 5.8 Representación gráfica de las soluciones para las oscilaciones de un sólido rígido. 5.9 Soluciones numéricas de oscilaciones amortiguadas y/o forzadas (resonancia). 5.10 Métodos experimentales.	El estudiante al final de la unidad, demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce las oscilaciones como el movimiento general que ocurre en torno al equilibrio. 2. Describe el movimiento oscilatorio elemental en sistemas simples. 3. Caracteriza los movimientos oscilatorios. 4. Reconoce la ecuación canónica del MAS. Así, reconoce que en un MAS la frecuencia de oscilación no depende de las condiciones iniciales. 5. Describe el movimiento oscilatorio de un oscilador en presencia de fuerzas viscosas. 6. Reconoce las condiciones que dan lugar al fenómeno de resonancia. 7. Emplea métodos experimentales para estudiar la fenomenología asociada a oscilaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway, Capítulos 13. • Apuntes del curso F11002, Edición 2009, Unidad 5A, 5B, 5C.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Ondas	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1 Caracterización de sistemas extendidos unidimensionales (1D): densidad de masa, tensión, “campo de deformación”, “campo de velocidad”. 6.2 Ecuación de ondas. 6.3 Descripción de ondas viajeras tipo D'Alembert . Velocidad de onda. 6.4 Condiciones de borde rígidas y libres. 6.5 Ondas armónicas. 6.6 Ondas estacionarias. 6.7 Descripción fenomenológica de ondas bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D): difracción, reflexión y refracción. 6.8 Métodos experimentales.	El estudiante al final de la unidad, demuestra que: 1. Reconoce el carácter genérico de las ondas como un análogo a oscilaciones en sistemas extendidos. 2. Predice las características de las ondas viajeras y estacionarias en una cuerda. 3. Reconoce la fenomenología de las ondas en 1D, 2D y 3D. 4. Emplea métodos experimentales para estudiar la fenomenología ondulatoria.	<ul style="list-style-type: none"> • “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway. Capítulos 16-18. • Apuntes del curso F11002, Edición 2009, Unidad 6A y 6B.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Fluidos	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
7.1 Definición de densidad y presión. 7.2 Interpretación de la presión como colisiones moleculares. 7.3 Equilibrio hidrostático. Ley de Pascal. 7.4 principio de Arquímedes: empuje. 7.5 Definición de velocidad de fluido y caudal. 7.6 Conservación de masa. 7.7 Conservación de energía. Ley de Bernoulli. 7.8 Flujos en cañerías. Descripción fenomenológica de pérdidas. 7.9 Definición de viscosidad. Fuerza de arrastre de Stokes. Movimiento de un sólido en un fluido. Velocidad terminal. 7.10 Métodos experimentales.	El estudiante al final de la unidad, demuestra que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce que el movimiento de los fluidos puede ser comprendido a partir de las leyes de la mecánica de Newton. 2. Comprende los conceptos de densidad, presión, velocidad de fluido y caudal. 3. Aplica las leyes de conservación para deducir las leyes de movimiento de los fluidos. 4. Aplica las leyes de Pascal y Bernoulli para calcular flujos simples en cañerías. 5. Aplica la fuerza de arrastre de Stokes para describir el movimiento de sólidos en fluidos. 6. Emplea métodos experimentales para estudiar la fenomenología asociada a mecánica de fluidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), Raymond A. Serway. Capítulos 15. • Apuntes del curso, Edición 2009, Unidad 7A-B.

Bibliografía General

Libro guía:

- (1) “Física” (Tomo I, Cuarta Edición), R.A. Serway (o su equivalente en inglés “Physics for Scientists and Engineers”, Raymond A. Serway y John W. Jewett.)
- (2) Apuntes del curso FI1002 (Edición 2009), H. Arellano, R. Garreaud, D. Mardones, N. Mujica, A. Núñez, R. Soto.

Lecturas recomendadas:

- “Physics for Scientists and Engineers”, Gene Mosca, Paul A. Tipler.
- “Feynman Lectures On Physics”, Richard P. Feynman.
- “Calculus Made Easy”, Silvanus P. Thompson, Martin Gardner.

Vigencia desde:	25/09/05 27/10/09 Última revisión
Elaborado por:	Hugo Arellano Nicolás Mujica
Revisado por:	Coordinadora del Curso Judit Lisoni Área de Desarrollo Docente