



Nombre del curso	FS0210 Física General I	2^{do} semestre de 2016
Requisitos/Correquisitos	MA1001 Cálculo Diferencial e Integral / FS0211 Laboratorio de Física General I	
Créditos	3	
Modalidad	4 horas presenciales y 8 horas de estudio independiente	
Naturaleza	Teórico-práctico	
Periodo y duración	Semestral, equivalente a dieciséis semanas lectivas	
Profesores	Grupo 01: L,J 07,08 Karla Jaimes Merazzo karlamerazzo@yahoo.com Grupo 02: K,V 07,08 Julio Morales Montenegro jucemomo@gmail.com Grupo 03: L,J 09,10 Germán Vidaurre (coordinador) german.vidaurre@ucr.ac.cr Grupo 04: K,V 09,10 Rulio Guerrero Barrantes rulio.guerrero@outlook.com Grupo 05: L,J 13,14 Blai Garolera Huguet blai.garolera@ucr.ac.cr Grupo 06: K,V 13,14 Ronald Carrillo Paniagua ronald.carrillo@ucr.ac.cr Grupo 07: L,J 15,16 Michael Cambroner Cordero paiku.ucr@gmail.com Grupo 08: K,V 15,16 Gabriela Mora Rojas gmorau2@hotmail.com Grupo 09: L,J 17,18 Manuel Mesén Alfaro mmesenalfaro@gmail.com Grupo 10: K,V 17,18 Daniel Ballester Sakson daballest@gmail.com	
Instrucciones administrativas	El curso requiere del uso intensivo de Internet, por lo que es necesario que cuente con acceso a esta herramienta. En la página virtual del servidor de cursos de la Escuela de Física encontrará material de ayuda y actividades formativas y evaluativas del curso. Para poder acceder el servidor de cursos de la Escuela de Física, deberá inicialmente estar matriculado en el mismo. En caso de no estarlo, o haber realizado el último acceso en un período mayor a 120 días, podrá realizar la matrícula solamente si posee dirección electrónica de correo institucional ("usuario"@ucr.ac.cr). Como estudiante de la Universidad de Costa Rica, ya posee dicha dirección de correo, solamente necesita solicitar su clave en el Centro de Informática. Una vez obtenida dicha clave, podrá crear la cuenta. Para crear su cuenta deberá ingresar a la dirección electrónica http://moodle.fisica.ucr.ac.cr, presionar la opción "Entrar" y llenar el formulario de registro. Posteriormente, deberá confirmar la creación de la cuenta, contestando el correo que el sistema le enviará a su dirección de correo institucional. De aquí en adelante, usted podrá acceder el moodle de Física con su "usuario" y su contraseña. Para ingresar al curso Física General I deberá digitar (por única ocasión) la clave FS0210-2s-2016. El Moodle de Física y específicamente el espacio del curso Física General I es el medio en donde se trasegará toda la información oficial de la Cátedra.	



1. OBJETIVOS

Los objetivos de este curso de física son que el alumno adquiera:

- Los conocimientos de física requeridos en los cursos restantes de su carrera, más aquellos que le sean necesarios para respetar la estructura lógica propia de la disciplina y para adquirir la formación requerida.
- La capacidad de aplicar dichos conocimientos, concretada en la adquisición de las aptitudes necesarias para poder:
 - Identificar los modelos teóricos
 - Reconocer las variables físicas relevantes al fenómeno físico estudiado
 - Aplicar las leyes y principios generales
 - Interpretar las condiciones físicas específicas y formularlas cuantitativamente
 - Interpretar y analizar los resultados
 - Identificar las implicaciones y relaciones que contengan los resultados
- Se pretende dotar al estudiante de:
 - Capacidad de aplicar los modelos teóricos de la asignatura en contextos reales
 - Valorar críticamente los resultados de la aplicación
 - Agilidad y hábito en el uso de la matemática como herramienta en el estudio del fenómeno físico

Entre los objetivos específicos de este curso destacan:

- Tener un conocimiento claro de las magnitudes físicas fundamentales y derivadas de las unidades empleadas
- Consolidar los conocimientos sobre los principios de la mecánica clásica
- Identificar los parámetros físicos posición, velocidad, aceleración lineal y aceleración angular, cantidad de movimiento lineal y cantidad de movimiento angular, fuerza, trabajo, potencia y energía cinética, energía potencial y energía mecánica.
- Calcular los parámetros físicos en problemas de aplicación, haciendo uso de técnicas del álgebra vectorial y del cálculo
- Identificar y modelar, utilizando las leyes de Newton, el movimiento que describirá una partícula
- Comprender y utilizar el concepto de centro de masa y la relación entre la dinámica de un sistema de partículas y una partícula sola
- Comprender el concepto de masa reducida y hacer uso de él en la resolución de problemas de un sistema de partículas
- Distinguir entre fuerzas externas e internas y su interrelación
- Comprender y resolver problemas de colisiones en 1 y 2 dimensiones
- Relacionar las magnitudes trabajo y energía y saber resolver problemas atendiendo a criterios puramente energéticos
- Comprender los conceptos de campo y potencial gravitacional y calcular campos gravitacionales para distribuciones de masa sencillas
- Comprender el concepto de inercia de rotación y hacer uso de él en el estudio de sistemas de partículas y distribuciones continuas de masa con geometrías sencillas
- Comprender los conceptos de densidad de masa, presión y presión manométrica.
- Comprender y utilizar los principios de Arquímedes y de Bernoulli y llevar a cabo aplicaciones de estos principios.



2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es necesario y recomendable que los alumnos matriculados en este curso hayan cursado física y matemática en los últimos años de educación secundaria. Igualmente, es conveniente dominar los conocimientos de cálculo vectorial y cálculo diferencial e integral.

3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

GENERALES

- Utiliza conceptos de materias básicas y tecnológicas que le capacite para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías y para abordar nuevas situaciones
- Reconoce la importancia de la física en diversos contextos y la relaciona con otras disciplinas
- Continúa sus estudios en áreas especializadas de física o en áreas multidisciplinarias
- Reconoce y analiza nuevos problemas y planea estrategias para solucionarlos

ESPECÍFICAS

- Utiliza conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y los aplica en la resolución de problemas propios de la ingeniería
 - Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales
 - Define el concepto de vector y realiza operaciones fundamentales con vectores
 - Resuelve problemas de mecánica, dinámica y mecánica estática
- Utiliza las magnitudes físicas fundamentales y las derivadas, los sistemas de unidades en que se miden y la equivalencia entre ellos.
 - Explica fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la física
- Utiliza los principios de la mecánica y las relaciones que se derivan de ellos, aplicándolos al movimiento de una partícula y al sistema de partículas
 - Describe y utiliza los principios de la mecánica newtoniana y las relaciones que se derivan de ellos
 - Define las cantidades cinemáticas fundamentales que caracterizan el movimiento de un cuerpo
 - Aplica las leyes de la cinemática en la caracterización del movimiento de un cuerpo
 - Infiere resultados del análisis del movimiento de los cuerpos
- Utiliza los principios de la dinámica y las leyes de Newton, aplicándolos al movimiento de una partícula y al sistema de partículas
 - Define los conceptos de masa y energía
 - Interpreta y aplica las leyes de Newton
- Analiza el movimiento de los cuerpos a partir de consideraciones energéticas
 - Define los conceptos de trabajo y energía
 - Define los conceptos de energía cinética y energía potencial
 - Analiza la ley de conservación de la energía y la aplica en la solución de problemas sobre el movimiento de los cuerpos

TRANSVERSALES

- Demuestra capacidad de análisis y síntesis
 - Piensa en forma creativa y analítica, produciendo programas y productos eficientes
- Trabaja en equipo
 - Se comunica, de forma oral, escrita y no-verbal con sus compañeros, profesor y público general, en una variedad de contextos
 - Colabora e interactúa en el desarrollo de programas y productos



- Demuestra razonamiento crítico y autocrítico
 - o Emplea el razonamiento y el análisis crítico en la síntesis de la información
 - o Plantea y sustenta argumentos, evalúa alternativas y desarrolla conclusiones factibles y significativas
- Se adapta a nuevas situaciones
- Integra los conocimientos adquiridos y los aplica a la resolución de problemas reales
- Aprende en forma autónoma
 - o Utiliza las tecnologías de información y comunicación para investigar, organizar, evaluar y comunicar información

4. METODOLOGÍA

CLASE EXPOSITIVA

La clase se caracteriza por ser dirigida por el profesor de manera frontal o tradicional, a través de indicaciones orales. Las tareas y metas de aprendizaje las define el profesor de acuerdo con el paquete instruccional. En la fase de orientación y recepción, dominan especialmente las actividades de aprendizaje mediante respuestas cortas orales o preguntas del profesor. Estas exigen la reproducción del conocimiento previo o nuevo.

CLASE INVERTIDA

En esta modalidad, el estudiante estudia y revisa los conceptos en la casa, a través de los diferentes recursos a su disposición. En la clase, con la ayuda del profesor y en forma grupal, resuelve las tareas y prácticas asignadas. Esto le permite disponer de retroalimentación casi inmediata. El aprendizaje interactivo del estudiante se desarrollará mediante la aplicación de diversas técnicas pedagógicas acordes con el pensamiento crítico en la materia a través del uso de casos y tareas, donde se aplicará la metodología de investigación como eje generador del aprendizaje.

EDUCACIÓN EN LÍNEA

El alumno adquiere conocimiento a través de la lectura de material escrito y la interacción con su profesor y compañeros en foros electrónicos. En el método de educación en línea se desplaza un profesor a través de un medio, ya que el alumno se encuentra en un lugar diferente y lejano al del profesor. El alumno recibe información precisa para la tarea que debe trabajar y que responde (individual o colectivamente) a través del mismo medio.

5. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La calificación del curso se distribuye en las siguientes actividades evaluativas:

Actividad evaluativa	%
Actividades en Línea	20%
Exámenes Parciales	
1. Examen Parcial → 17.5%	
2. Examen Parcial → 20.0%	
3. Examen Parcial → 22.5%	
4. Examen Parcial → 20.0%	
	80%
Total	100%



- **Actividades en Línea. 20%**

Las actividades en línea le permiten al estudiante hacer una primera revisión y análisis de la teoría y conceptos que se estudian en el aula. Por medio de ellas el estudiante se inicia en el desarrollo de las competencias del curso y en la aplicación acumulativa de los contenidos. Se realiza 1 actividad exploratoria y/o de resolución de problemas por capítulo. Esta actividad se desarrolla a través del espacio del curso Física General I en el Moodle de Física. Estas actividades se evalúan según el puntaje que presenten.

- **Exámenes Parciales. 80%**

Los exámenes parciales son pruebas escritas de desarrollo individual. Cada examen consta de 4 ejercicios prácticos, que representan el 80% de la prueba, y una sección de selección única, que representa el 20% de la prueba. Para cada examen se suministrará un formulario que le servirá de complemento, el cual no forma parte de la prueba escrita.

Para poder solicitar la reposición de algún examen, el estudiante deberá entregar personalmente al profesor del curso la solicitud junto con la justificación debidamente documentada, en un plazo máximo de cinco días hábiles después de la aplicación de la prueba ordinaria. Una vez que el profesor del curso valore la justificación, (ver artículos 3 y 24 del reglamento de régimen académico estudiantil: http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf), le debe poner su firma y visto bueno y luego el estudiante debe entregar personalmente al coordinador para su valoración y correspondiente control. Ausencias por motivos de salud sólo se justificarán con el correspondiente certificado médico. En caso de choque en más de una ocasión con otro curso del mismo bloque, el estudiante deberá reponer los exámenes de manera alternada, uno por materia. En caso de darse choque de materias localizadas en distintos bloques de matrícula, el estudiante deberá reponer aquella que se encuentre en el bloque de matrícula superior de su carrera. Las pruebas de reposición del primer, segundo y tercer parcial son colegiadas.

6. TECNOLOGÍA EDUCATIVA

El curso cuenta con la siguiente tecnología educativa para apoyar continuamente el proceso de enseñanza-aprendizaje:

1. Plataforma de educación en línea Moodle, la cual incluye herramientas para la comunicación sincrónica y asincrónica entre el profesor y los estudiantes, así como áreas para poner a disposición de los alumnos calificaciones, archivos, páginas web y evaluaciones.
2. Recursos impresos en la Biblioteca.
3. Biblioteca virtual SIBDI, desde la cual se puede acceder artículos científicos en texto completo para la realización de trabajos de investigación.
4. Visuales fijas como pizarra blanca y marcadores.
5. Un centro multimedia donde se dispone de rota folios, retroproyectores, proyectores de diapositivas, Medios grabados como audio y videocasetes, videodiscos, cámaras, CD y DVD.
6. Laboratorios de cómputo con acceso a internet y a aplicaciones informáticas para la realización de trabajos.



7. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Semana	Contenidos	Actividades
1	8 y 9 de agosto: Física y medición - Sistema Internacional - Análisis dimensional - Conversión de unidades - Cifras significativas	Presentación y revisión del paquete instruccional Juego de estimación Actividad en Línea 1
	11 y 12 de agosto: Movimiento en una dimensión - Posición, velocidad y rapidez - La partícula bajo velocidad constante - Diagramas de movimiento - La partícula bajo aceleración constante - Diagramas de movimiento	Simulación del movimiento en 1 dimensión
2	<i>Feriado lunes 15 de agosto</i> 16 de agosto: Movimiento en una dimensión - La partícula bajo aceleración constante - Diagramas de movimiento - Objetos en caída libre - Ecuaciones cinemáticas deducidas del cálculo	Actividad en Línea 2
	18 y 19 de agosto: Vectores - Objetos en caída libre - Ecuaciones cinemáticas deducidas del cálculo - Sistemas de coordenadas - Vectores y escalares	Laboratorio virtual para el estudio de las propiedades de los vectores
3	22 y 23 de agosto: Vectores - Propiedades de los vectores - Componentes de un vector - Vectores unitarios	Actividad en Línea 3
	25 y 26 de agosto: Movimiento en dos dimensiones - Posición, velocidad y rapidez - Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante: proyectiles - La partícula en movimiento circular uniforme	Laboratorio Virtual para el estudio del movimiento en 2 dimensiones
4	29 y 30 de agosto: Movimiento en dos dimensiones - La partícula en movimiento circular uniforme - Aceleraciones tangencial y radial - Velocidad y aceleración relativas	Actividad en Línea 4
	1 y 2 de setiembre: Las leyes del movimiento - Concepto de fuerza - Primera ley de Newton y marcos inerciales - Concepto de masa - Segunda ley de Newton - Fuerza gravitacional, peso - Tercera ley de Newton	
	Sábado 03 de setiembre, 2pm: Primer examen parcial. 3.5 semanas → 17.5% Física y medición, Movimiento en una dimensión, Vectores, Movimiento en dos dimensiones	



Semana	Contenidos	Actividades
5	5 y 6 de setiembre: Las leyes del movimiento - Diagramas de cuerpo libre - Análisis de modelos utilizando la segunda ley de Newton - Fuerzas de Fricción	Actividad en Línea 5
	8 y 9 de setiembre: Movimiento circular y otras aplicaciones de las leyes de Newton - Extensión de la partícula en el modelo del movimiento circular uniforme - Movimiento circular no uniforme - Movimiento en marcos acelerados	
6	12 y 13 de setiembre: Energía de un sistema - Sistemas y entornos - Trabajo realizado por una fuerza constante - Producto escalar de dos vectores - Trabajo realizado por una fuerza variable - Energía cinética y el teorema trabajo-energía cinética	
	Miércoles 14 de setiembre, 11 am: Examen de suficiencia y reposición del primer examen parcial.	
	Feriado jueves 15 de setiembre 16 de setiembre: Energía de un sistema - Energía cinética y el teorema trabajo-energía cinética - Energía potencial de un sistema - Fuerzas conservativas y no conservativas - Relación entre fuerzas conservativas y energía potencial	
7	19 y 20 de setiembre: Energía de un sistema - Energía potencial de un sistema - Fuerzas conservativas y no conservativas - Relación entre fuerzas conservativas y energía potencial - Diagramas de energía y equilibrio de un sistema	Actividad en Línea 6
	22 y 23 de setiembre: Conservación de la energía mecánica - Análisis de modelo: sistema no aislado - Análisis de modelo: sistema aislado - Situaciones que incluyen fricción cinética	
8	26 y 27 de setiembre: Conservación de la energía mecánica - Cambios en la energía mecánica para fuerzas no conservativas - Potencia	Actividad en Línea 7
	29 y 30 de setiembre: Cantidad de movimiento lineal y colisiones - Cantidad de movimiento lineal - Análisis de modelo: sistema aislado - Análisis de modelo: sistema no aislado - Colisiones en una dimensión	
	Sábado 01 de octubre, 5pm: Segundo examen parcial. 4.0 semanas → 20.0% Las leyes del movimiento, Movimiento circular y otras aplicaciones de las leyes de Newton, Energía de un sistema, Conservación de la energía mecánica	



Semana	Contenidos	Actividades
9	3 y 4 de octubre: Cantidad de movimiento lineal y colisiones • Colisiones en dos dimensiones • El centro de masa • Sistemas de muchas partículas • Sistemas deformables • Propulsión de cohetes	Actividad en Línea 8
	6 y 7 de octubre: Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo • Posición, velocidad y aceleración angular • Análisis de modelo: objeto rígido bajo aceleración angular constante	
10	10 y 11 de octubre: Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo • Cantidades angulares y traslacionales • Momento de torsión • Análisis de modelo: objeto rígido bajo un momento de torsión neto	
	Miércoles 12 de octubre, 11 am: Reposición del segundo examen parcial.	
	13 y 14 de octubre: Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo • Cálculo de momentos de inercia • Energía cinética rotacional • Consideraciones energéticas en el movimiento rotacional	
11	<i>Feriado lunes 17 de octubre</i> 18 de octubre: Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo • Energía cinética rotacional • Consideraciones energéticas en el movimiento rotacional	Actividad en Línea 9
	20 y 21 de octubre: Cantidad de movimiento angular • Producto vectorial y momento de torsión • Análisis de modelo: sistema no aislado	
12	24 y 25 de octubre: Cantidad de movimiento angular • Cantidad de movimiento angular de un objeto rígido rotatorio	
	27 y 28 de octubre: Cantidad de movimiento angular • Análisis de modelo: sistema aislado • El movimiento de giroscopios y trompos	Actividad en Línea 10
13	31 de octubre y 1 de noviembre: Equilibrio Estático y Elasticidad • Análisis de modelo: Objeto rígido en equilibrio • Centro de gravedad • Ejemplos de objetos rígidos en equilibrio estático	
	3 y 4 de noviembre: Equilibrio Estático y Elasticidad • Ejemplos de objetos rígidos en equilibrio estático	
	Sábado 05 de noviembre, 5pm: Tercer examen parcial: 4.5 semanas → 22.5% Cantidad de movimiento lineal y colisiones, Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo, Cantidad de movimiento angular	



Semana	Contenidos	Actividades
14	7 y 8 de noviembre Equilibrio Estático y Elasticidad Propiedades elásticas de los sólidos	Actividad en Línea 11
	10 y 11 de noviembre Gravitación Universal - Ley de Newton de gravitación universal - Aceleración en caída libre y fuerza gravitacional - Análisis de modelo: partícula en un campo gravitacional	
15	14 y 15 de noviembre: Gravitación Universal - Las leyes de Kepler y el movimiento de los planetas - Energía potencial gravitacional - Consideraciones energéticas en el movimiento planetario y de satélites	Actividad en Línea 12
	Miércoles 16 de noviembre, 11 am: Reposición del tercer examen parcial	
	17 y 18 de noviembre: Mecánica de Fluidos - Presión - Variación de la presión con la profundidad - Mediciones de presión - Fuerzas de flotación y principio de Arquímedes	
16	21 y 22 de noviembre: Mecánica de Fluidos - Dinámica de fluidos - Ecuación de Bernoulli - Otras aplicaciones de la dinámica de fluidos	
	24 y 25 de noviembre: Repaso de mecánica de fluidos	Actividad en Línea 13
17	Martes 29 de noviembre, 8 am: Cuarto examen parcial. 4 semanas → 20.0%: Equilibrio estático y elasticidad, Gravitación universal, Mecánica de fluidos.	
18	Martes 06 de diciembre, 8 am: Reposición del cuarto examen parcial	
19	Miércoles 14 de diciembre, 11 am: Examen de ampliación.	

8. Políticas de honestidad académica

La Universidad de Costa Rica impulsa los altos ideales y estándares rigurosos de la vida académica. Para efectos de este curso, se espera que, como participante, evite conductas deshonestas tales como el fraude o plagio. Hacer fraude incluye inventar datos, falsificar bibliografía, utilizar proyectos elaborados por otras personas, obtener ayuda no autorizada en tareas calificadas o que otra persona le haga el trabajo que le corresponde a usted. Plagiar incluye copiar textualmente frases, oraciones, párrafos y trozos enteros de material impreso, Internet y otras fuentes, sin realizar la correspondiente cita; o bien parafrasear sin citar las fuentes. Los casos de fraude o plagio implicarán la pérdida automática del curso y/o expulsión definitiva.

10. BIBLIOGRAFÍA

Texto del curso:

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2015). *Física para ciencias e ingenierías*. México: Cengage Learning.

Textos de consulta:

Young H. Freedman, A., Ford, L., Sears, F., Semansky, M. (2013). *Física Universitaria*. Vol I. Pearson Education.

Bauer, W. y Westfall, G. (2011). *Física para Ingenierías y Ciencias*. Vol I. McGraw Hill.

Ohanian, Market, (2009). *Física para Ingeniería y Ciencias*. Tercera Edición. Volumen I. México. Editorial McGraw Hill

Resnick, Halliday y Krane, (2002). *Física*. Vol I. México. Editorial Cecsca.