



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
SECCIÓN DE FÍSICA**

**Programa curso: física general I
II Semestre, 2017**

Datos Generales

Sigla: FS0210

Nombre del curso: Física General I

Tipo de curso: Regular

Número de créditos: 3

Número de horas semanales presenciales: 4

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 10

Requisitos: MA1001

Correquisitos: FS0211

Ubicación en el plan de estudio: II ciclo

Horario del curso: L (16 -17.50) , J (10 -11-50)

Datos del Profesor

Nombre: Raúl Betancourt López

Correo Electrónico: raul.betancourt.lopez@gmail.com

Horario de Consulta: J (8.00 -10.00)

• **Descripción del curso**

El curso de Física General 1 estudia las leyes generales y conceptos fundamentales que se utilizan en Física para analizar distintos problemas de la Mecánica Clásica.

• **Objetivo General**

Enseñar al estudiante las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes teorías físicas, sus correspondientes campos de acción. Además se pretende mejorar, y en muchos casos crear, en el estudiante la capacidad de abstracción para llevar a cabo un razonamiento ordenado y lógico, desarrollar la iniciativa de investigar y propiciar la comprensión del método científico para que pueda aplicarlo en su carrera y después en su quehacer como profesional. El curso de Física General 1 ha sido diseñado para estudiantes que paralelamente se inician en el cálculo, y hace énfasis más en la comprensión de los conceptos que en el formalismo matemático de la teoría. El nivel de este curso está expresamente escogido para estudiantes que continuarán estudios en Física, Química e Ingenierías, donde la aplicación del cálculo a los diversos problemas es constantemente requerida.

Nombre del curso	FS0210 Física General I	2^{do} semestre de 2017
Requisitos	MA1001 Cálculo Diferencial e Integral	
Correquisitos	FS0211 Laboratorio de Física General I	
Créditos	3	
Modalidad	4 horas presenciales y 8 horas de estudio independiente	
Naturaleza	Teórico-práctico / Medio virtual	
Periodo y duración	Semestral, equivalente a dieciséis semanas lectivas	
Instrucciones administrativas	<p>El curso requiere del uso intensivo de internet, por lo que es necesario que cuentes con acceso a esta herramienta. En el aula virtual en Mediación Virtual encontrarás material de ayuda y actividades formativas y evaluativas del curso.</p> <p>Para poder acceder el entorno virtual del curso sigue las instrucciones que se te brindan en el enlace ¿Cómo ingresar a un curso en Mediación Virtual? Podrás realizar la matrícula solamente si posees dirección electrónica de correo institucional ("usuario"@ucr.ac.cr). Como estudiante de la Universidad de Costa Rica, ya posees dicha dirección de correo, solamente necesitas solicitar tu clave en el Centro de Informática.</p> <p>Para ingresar al curso Física General I deberás digitar (por única ocasión) la clave FS0210-2s-2017- seguido, y sin espacios, de las siglas de la sede (RF, SIUA, SC, SR) y del número de grupo (dos dígitos). Por ejemplo, para el grupo 04 de la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, la clave de matrícula es FS0210-2s-2017-RF04</p> <p>Para el grupo 01 de la Sede del Caribe, la clave de matrícula es FS0210-2s-2017-SC01</p> <p>Este es el medio en donde se trasegará toda la información oficial de la Cátedra, se te atenderán consultas y se te aclararán dudas.</p>	

1. OBJETIVOS

Los objetivos de este curso de física son que adquieras:

- 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 que adquieras:
 - la capacidad de aplicar los modelos teóricos de la asignatura en contextos reales
 - la capacidad de valorar críticamente los resultados de la aplicación
 - la agilidad y el 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

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Es necesario y recomendable que hayas cursado física y matemática en los últimos años de educación secundaria. Igualmente, es conveniente que domines 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 cinemática, dinámica y equilibrio estático
- 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 del 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
 - Emplea el razonamiento y el análisis crítico en la síntesis de la información
 - Plantea y sustenta argumentos, evalúa alternativas y desarrolla conclusiones significativas
- Se adapta a nuevas situaciones
- Integra los conocimientos adquiridos y los aplica a la resolución de problemas reales
- Aprende en forma autónoma
 - 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, estudias y revisas los conceptos en la casa, a través de los diferentes recursos a tu disposición. En la clase, con la ayuda del profesor y en forma grupal, resuelves las tareas y prácticas asignadas. Esto te permitirá disponer de retroalimentación casi inmediata. Tu aprendizaje interactivo se desarrollará mediante la aplicación de diversas técnicas pedagógicas acordes con el pensamiento crítico en la materia y a través del uso de casos y tareas, donde aplicarás la metodología de investigación como eje generador del aprendizaje.

EDUCACIÓN EN LÍNEA

Adquirirás conocimiento a través de la lectura de material escrito y de la interacción con tu profesor y compañeros en foros electrónicos. En el método de educación en línea tu profesor se desplazará a través de un medio, ya que vos te encontrarás en un lugar diferente y lejano al de tu profesor. Recibirás información precisa para la tarea que debes trabajar y que responderás (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	%
Lectura y preparación independiente	12.0%
Actividades en clase	30.0%
Tareas	12.0%
Proyecto	8.0%
Diagnósticos	1.0%
Exámenes Parciales	
1. Examen Parcial → 18%	
2. Examen Parcial → 19%	37.0%
Total	100.0%

- **Lectura y preparación independiente. 12.0%**

La lectura de los contenidos y la preparación independiente te permitirán hacer una primera revisión y análisis de la teoría y de los conceptos. Se realiza 1 tarea por capítulo, en total 13 tareas. Esta actividad se desarrolla a través del entorno virtual de aprendizaje del curso Física General I en Mediación Virtual. Para el cálculo de la nota final se considerarán las 12 notas más altas.

- **Actividades en clase. 30.0%**

Las actividades, especialmente diseñadas, guiadas en el aula y en compañía de tu profesor y demás estudiantes te ayudarán a “apropiarte” del conocimiento y a desarrollar las competencias esperadas en el curso. Las actividades en clase comprenden una actividad individual (0.5%), y una o dos actividades grupales (2.0%) por cada tema o unidad de estudio. Para el cálculo de la nota final se considerarán las 12 notas más altas.

- **Tareas. 12.0%**

Se realiza 1 tarea por capítulo. Esta actividad se desarrolla a través del entorno virtual de aprendizaje del curso Física General I. Estas actividades se evalúan según el puntaje que presenten. Para el cálculo de la nota final se considerarán las 12 notas más altas.

- **Proyecto. 8.5%**

El proyecto consiste en la elaboración de un objeto de aprendizaje sobre un tema u objetivo de los que el curso abarca y que consideres difícil de explicar o de asimilar. Se desarrollará a lo largo del semestre y se evaluarán avances parciales y la entrega del producto final.

- **Diagnósticos. 1.0%**

Realizarás una prueba de diagnóstico al inicio del curso y otra al final del curso. Al realizar ambas pruebas y demostrar una mejoría significativa en el segundo diagnóstico, en comparación con el primer diagnóstico, se te acreditará el 1.0%.

- **Exámenes Parciales. 37%**

Los exámenes parciales son pruebas escritas de desarrollo individual. Cada examen consta de ejercicios prácticos de desarrollo completo y de preguntas conceptuales o teóricas.

Para poder solicitar la reposición de algún examen, deberás entregar personalmente al coordinador 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. Revisa los artículos 3 y 24 del reglamento de régimen académico estudiantil: http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf para determinar qué ausencias son justificables. Ausencias por motivos de salud sólo se justificarán con el correspondiente certificado médico. En caso de darse choque de materias localizadas en distintos bloques de matrícula, deberás reponer aquella que se encuentre en el bloque de matrícula superior de tu carrera. Las pruebas de reposición son colegiadas.

6. TECNOLOGÍA EDUCATIVA

El curso cuenta con la siguiente tecnología educativa para apoyar continuamente tu proceso de aprendizaje:

1. Entorno virtual de aprendizaje en Mediación Virtual, la cual incluye herramientas para la comunicación sincrónica y asincrónica con tu profesor y compañeros, así como áreas donde encontrarás a tu disposición calificaciones, archivos, páginas web y evaluaciones.
2. Recursos impresos en la Biblioteca.
3. Biblioteca virtual SIBDI, desde la cual puedes acceder artículos científicos en texto completo para la realización de trabajos de investigación.
4. Laboratorios de cómputo con acceso a internet y a aplicaciones informáticas para la realización de trabajos.

7. 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 evites 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 te haga el trabajo que te corresponde a vos. 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.

8. 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 Mc Graw Hill

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

9. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Semana	Contenidos	Actividades
1	7 y 8 de agosto: Presentación del curso y primer examen de diagnóstico	
	10 y 11 de agosto: Física y medición <ul style="list-style-type: none"> • Estándares de longitud, masa y tiempo • Materia y construcción de modelos • Análisis dimensional • Conversión de unidades • Estimaciones y cálculos de orden de magnitud • Cifras significativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 1 • Tarea en línea 1
2	14 y 15 de agosto: Movimiento en una dimensión <ul style="list-style-type: none"> • Posición, velocidad y rapidez • Velocidad y rapidez instantáneas • Análisis de modelo: la partícula bajo velocidad constante • Aceleración • Diagramas de movimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 2 • Tarea en línea 2
	17 y 18 de agosto: Movimiento en una dimensión <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de modelo: La partícula bajo aceleración constante • Objetos en caída libre • Ecuaciones cinemáticas deducidas del cálculo 	
3	21 y 22 de agosto: Vectores <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de coordenadas • Cantidades vectoriales y escalares • Algunas propiedades de los vectores • Componentes de un vector y vectores unitarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 3 • Tarea en línea 3
	24 y 25 de agosto: Movimiento en dos dimensiones <ul style="list-style-type: none"> • Vectores de posición, velocidad y aceleración • Movimiento en dos dimensiones con aceleración constante • Movimiento de proyectil 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 4 • Tarea en línea 4
4	28 y 29 de agosto: Movimiento en dos dimensiones <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de modelo: partícula en movimiento circular uniforme • Aceleraciones tangencial y radial • Velocidad y aceleración relativas 	
	.31 de agosto y 1 de setiembre: Las leyes del movimiento <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de fuerza • Primera ley de Newton y marcos inerciales • Masa • Segunda ley de Newton • Fuerza gravitacional, peso • Tercera ley de Newton 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 5 • Tarea en línea 5
5	4 y 5 de setiembre: Las leyes del movimiento <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de modelos utilizando la segunda ley de Newton • Fuerzas de Fricción 	

Semana	Contenidos	Actividades
5	7 y 8 de setiembre: Movimiento circular y otras aplicaciones de las leyes de Newton <ul style="list-style-type: none"> • Extensión de la partícula en el modelo del movimiento circular uniforme • Movimiento circular no uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 6 • Tarea en línea 6
	11 y 12 de setiembre: Movimiento circular y otras aplicaciones de las leyes de Newton <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento en marcos acelerados • Movimiento en presencia de fuerzas resistivas 	
6	14 y 15 de setiembre: Energía de un sistema <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas y entornos • Trabajo realizado por una fuerza constante • Producto escalar de dos vectores 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 7 • Tarea en línea 7
	18 y 19 de setiembre: Energía de un sistema <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo realizado por una fuerza variable • Energía cinética y el teorema trabajo-energía cinética 	
7	21 y 22 de setiembre: Energía de un sistema <ul style="list-style-type: none"> • 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 	
	25 y 26 de setiembre: Conservación de la energía mecánica <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de modelo: sistema no aislado • Análisis de modelo: sistema aislado 	
8	28 y 29 de setiembre: Repaso para el primer examen parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 8 • Tarea en línea 8
	Sábado 30 de setiembre, 1 pm: Primer examen parcial. 6.5 semanas → 18% Física y medición, movimiento en una dimensión, vectores, movimiento en dos dimensiones, las leyes del movimiento, movimiento circular y otras aplicaciones, energía de un sistema. Sábado 30 de setiembre, 1 pm: Examen de suficiencia	
9	2 y 3 de octubre: Conservación de la energía mecánica <ul style="list-style-type: none"> • Situaciones que incluyen fricción cinética • Cambios en la energía mecánica para fuerzas no conservativas • Potencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 9 • Tarea en línea 9
	5 y 6 de octubre: Cantidad de movimiento lineal y colisiones <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de movimiento lineal • Análisis de modelo: sistema aislado • Análisis de modelo: sistema no aislado 	
10	9 y 10 de octubre: Cantidad de movimiento lineal y colisiones <ul style="list-style-type: none"> • Colisiones en una dimensión • Colisiones en dos dimensiones 	
	12 y 13 de octubre: Cantidad de movimiento lineal y colisiones <ul style="list-style-type: none"> • El centro de masa • Sistemas de muchas partículas • Sistemas deformables • Propulsión de cohetes 	

Semana	Contenidos	Actividades
11	16 y 17 de octubre: Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo <ul style="list-style-type: none"> • Posición, velocidad y aceleración angular • Análisis de modelo: objeto rígido bajo aceleración angular constante • Cantidades angulares y traslacionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 10 • Tarea en línea 10
	19 y 20 de octubre: Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo <ul style="list-style-type: none"> • Momento de torsión • Análisis de modelo: objeto rígido bajo un momento de torsión neto • Cálculo de momentos de inercia 	
12	23 y 24 de octubre: Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo <ul style="list-style-type: none"> • Energía cinética rotacional • Consideraciones energéticas en el movimiento rotacional • Movimiento de rodamiento de un objeto rígido 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 11 • Tarea en línea 11
	26 y 27 de octubre: Cantidad de movimiento angular <ul style="list-style-type: none"> • Producto vectorial y momento de torsión • Análisis de modelo: sistema no aislado • Cantidad de movimiento angular de un objeto rígido rotatorio 	
13	30 y 31 de octubre: Cantidad de movimiento angular <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de modelo: sistema aislado • El movimiento de giroscopios y trompos 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 12 • Tarea en línea 12
	2 y 3 de noviembre: Equilibrio Estático y Elasticidad <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de modelo: Objeto rígido en equilibrio • Centro de gravedad 	
14	6 y 7 de noviembre: Equilibrio Estático y Elasticidad <ul style="list-style-type: none"> • Ejemplos de objetos rígidos en equilibrio estático • Propiedades elásticas de los sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y preparación 13 • Tarea en línea 13
	9 y 10 de noviembre: Gravitación Universal <ul style="list-style-type: none"> • Las leyes de Kepler y el movimiento de los planetas • Ley de Newton de gravitación universal 	
15	13 y 14 de noviembre: Gravitación Universal <ul style="list-style-type: none"> • Aceleración en caída libre y fuerza gravitacional • Análisis de modelo: partícula en un campo gravitacional • Energía potencial gravitacional • Consideraciones energéticas en el movimiento planetario y de satélites 	
	16 y 17 de noviembre Segundo examen de diagnóstico	
16	20 y 21 de noviembre: Repaso para el segundo examen parcial	
	Miércoles 22 de noviembre, 8 am: Segundo examen parcial. 7 semanas → 19% Conservación de la energía mecánica, cantidad de movimiento lineal y colisiones, Rotación de un objeto rígido en torno a un eje fijo, cantidad de movimiento angular, equilibrio estático y elasticidad, gravitación universal.	
	27 de noviembre, 8 am: Reposición de examen parcial 6 de diciembre, 5 pm: Examen de ampliación.	