

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

SEDE REGIONAL DE OCCIDENTE

PROGRAMA DEL CURSO FS-0318 FISICA 111

1 SEMESTRE 1988

REQUISITOS: FS-0218

HORARIO: L, J: 15, 16

M: 9, 10, 11

CO-REQUISITO: MA-425

CREDITOS: 5

HORAS: 7 (T: 4, L: 3)

AULA: 215 Y LAB.

PROFESOR : LIC. HERNAN VAN DER LAAT ULLOA .

UBICACION Y JUSTIFICACION DEL CURSO Y OBJETIVOS GENERALES

Dentro de nuevo sistema de Ciclos Básicos, la Escuela de Física ofrece cuatro cursos de Física: FS0118, FS0218, FS0318 y FS0418, que tienen como uno de sus objetivos generales enseñar al estudiante las leyes fundamentales en que se sustentan las diferentes ramas de la física, campos de aplicación y ciencias relacionadas. Además pretenden mejorar, y en muchos casos crear en el estudiante, la capacidad de abstracción, del razonamiento ordenado y lógico, el afán de investigación y propiciar la comprensión del método científico para que pueda el estudiante aplicarlo después en su carrera y en su quehacer cotidiano.

Los cursos antes mencionados en muchos casos cubren las mismas leyes de la física y problemas relacionados. Sin embargo, esto no implica una duplicación pues les diferencia fundamentalmente el nivel de profundización y matematización con que se estudian los diferentes temas. El curso FS0118 es diseñado para estudiantes que apenas se inician en el conocimiento del cálculo diferencial e integral y hace énfasis más en la comprensión de los conceptos que en el formalismo matemático de la teoría. El curso FS0318 posee como requisitos FS0118 y FS0218, así como conocimiento de las técnicas básicas de derivación e integración, curso MA0225 y solución de ecuaciones diferenciales (curso MA0325). Este curso entonces hace uso de un formalismo más adecuado y asumen que muchos de los conceptos expuestos ya han sido estudiados en forma más cualitativa en los cursos de requisitos. El nivel de este curso está expresamente escogido para estudiantes que piensen continuar estudios en física, química e ingenierías donde la aplicación del cálculo diferencial e integral a los diferentes problemas físicos es constantemente requerido.

El curso estudia las leyes generales y parámetros fundamentales que se utilizan en física para analizar los diferentes problemas de mecánica y se subdividen en sistemas de una partícula, sistemas de partículas, cuerpos rígidos, oscilaciones mecánicas y relatividad especial.

El programa de Física III se compone, además de las 4 horas de teoría, de 3 horas semanales de laboratorio que se agruparán en una sesión semanal.

Las prácticas de laboratorio lograrán que el estudiante aplique los conocimientos teóricos que va adquiriendo a una experiencia de laboratorio específica lo que le permitirá una mejor comprensión de los conceptos físicos enseñados en el curso, así como desarrollar la habilidad para aplicar la teoría.

Un segundo objetivo del laboratorio es enseñar al estudiante el manejo de algún equipo de medición de laboratorio, el proceso de medida y la manera de reportar observaciones, haciendo uso del análisis de errores.

El programa se subdividirá en:

- Análisis de errores y métodos de reportes.
- Prácticas sobre: Sistemas de partículas y colisiones
Cuerpos rígidos
Movimiento armónico
Onda

o progr
los cursos
ativos.

COS

e tema el estudiante deberá ser

amente e identificar en problemas e especi-
rámetros físicos definidos para una parti-
y aceleración medias e instantáneas, veloci-
aceleración angulares, momentum lineal y
trabajo, potencia y energías cinética y potenci-

los parámetros anteriores en los diferentes p-
ción utilizando las técnicas del álgebra vecto-
diferencial e integral.

ar en cada caso específico el tipo de movimie-
la partícula (rectilíneo uniforme, rectilíneo
proyectil, circular, curvilíneo general), el sis-
más adecuado (cartesiano o polar) así como l
tienen importancia en el problema.

Utilizar las leyes de Newton para plantear y
de movimiento que gobierna a la partícula en
matemático que exigen los requisitos lo per-

5. Identificar en un problema dado si actúa
no y calcular el trabajo mecánico ya s
directa de la fuerza o relacionándolo
- Sistemas de partículas.
- II. 1. Comprender y definir claramente
relación entre la dinámica de
sola partícula a través de e
2. Comprender, definir e ideo-
tes parámetros definidos
velocidad y aceleración
gular y torque sobre

3. Resolver problemas de dos cuerpos haciendo uso del concepto de masa reducida.
4. Distinguir entre fuerzas externas e internas del sistema y los efectos que cada tipo tiene sobre el sistema.
5. Utilizar los sistemas de coordenadas del centro de masa y/o del laboratorio y sus transformaciones en la resolución de problemas.
6. Resolver problemas de colisiones en una y dos dimensiones.
7. Definir en forma clara y completa los conceptos de campo potencial gravitacional y calcular campos gravitacionales para distribuciones sencillas de masa.
8. Usar la ley de Gravitación Universal conjuntamente con las leyes generales de Newton y los principios de conservación para problemas de partículas moviéndose bajo un potencial gravitacional.

III. Cuerpos rígidos y oscilaciones mecánicas

1. Comprender y definir claramente el concepto de momento de inercia.
2. Calcular momentos de inercia para sistemas de partículas y distribuciones continuas de masa cuya geometría permita realizar integrales sencillas.
3. Resolver problemas de sólidos sometidos a movimientos de rotación, traslación o combinado partiendo de la ecuación de movimiento o por consideraciones de energía. Estos problemas cubrirán: traslación sin rotación, rotación en torno a un eje fijo y rotación en torno a un eje que se traslada y cuya orientación es constante.
4. Describir en forma cualitativa el movimiento giroscópico.
5. Identificar, a partir de las condiciones iniciales, si un sistema oscilará con movimiento armónico o no y si este será simple, amortiguado o forzado. Plantear las ecuaciones de movimiento de dichos sistemas y calcular los parámetros frecuencia natural e impedancia.
6. Identificar algunos sistemas de osciladores acoplados y relacionarlos cualitativamente con casos concretos de interés tales como vibraciones moleculares y redes cristalinas.
7. Definir qué se entiende por modos normales de vibración en un sistema de los osciladores acoplados aunque no se proceda a la resolución de las ecuaciones de movimiento.
8. Definir lo que se entiende por onda mecánica y sus diferentes tipos: longitudinal y transversal e identificar cada tipo en un problema dado.

9. Plantear la ecuación diferencial general de una onda propagándose en una dimensión así como los casos particulares de ondas longitudinales en medios elásticos y transversales en cuerdas haciendo uso de los parámetros representativos del medio tales como: módulo de Young, densidad de masa, módulo de compresibilidad y tensión.
10. Calcular los siguientes parámetros principales en la propagación de ondas mecánicas: longitud de onda, periodo, frecuencia, amplitud, número de onda, velocidad de fase, intensidad y velocidad de grupo.
11. Construir la ecuación de una onda simple a partir de los parámetros principales y viceversa.
12. Calcular la frecuencia de una onda observada por sistemas de referencia que se encuentran en movimiento relativo a la fuente.

IV. Relatividad

1. Explicar claramente lo que se entiende por marco de referencia inercial.
2. Enunciar claramente los postulados de la relatividad clásica.
3. Transformar los vectores posición y velocidad haciendo uso de las transformaciones de Galileo.
4. Explicar en forma clara los resultados del experimento de Michelson y Morley.
5. Enunciar los postulados de la Teoría de la Relatividad Especial.
6. Explicar en forma clara el concepto de relatividad de la simultaneidad.
7. Transformar el vector posición y el parámetro tiempo haciendo uso de las transformaciones de Lorentz así como el vector velocidad relativa.
8. Definir el concepto de tiempo propio y longitud propia y su relación con otros observadores inerciales. (Contracción de la longitud y dilatación del tiempo).
9. Calcular, haciendo uso de las definiciones relativistas los parámetros: momentum lineal, fuerza y energía total y de reposo en problemas relativistas.
10. Determinar cuándo procede aplicar las relaciones relativistas o las de la mecánica clásica.