



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
SECCIÓN DE FÍSICA



PROGRAMA CURSO: FÍSICA GENERAL II

Datos Generales

Sigla: FS-0310

Nombre del curso: Física General II

Tipo de curso: Teoría

Número de créditos: 3

Número de horas semanales presenciales : 4

Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante: 5 **Requisitos:** MA-1002, FS-0210, FS-0211.

Correquisitos: FS-0311, MA-1003.

Ubicación en el plan de estudio: II Ciclo

Horario del curso: K, V: 10:00 AM – 11:50 AM

Datos del Profesor

Nombre: Lic. Raúl Betancourt López

Correo Electrónico: raul Betancourt @ucr.ac.cr

Horario de Consulta: K: 8:00 pm – 10:00 pm

1. Descripción del curso

El curso de física General II, está diseñado para estudiantes de ingeniería que hayan recibido los cursos de Física General I tanto en teoría como laboratorio así como el curso de matemática de cálculo I. En este curso se completa el estudio de los fenómenos mecánicos y se estudian los fenómenos termodinámicos y eléctricos. El

curso abarca los capítulos 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 del volumen I y los capítulos 21,22, 23, 24, 25 y 26, 27 del volumen II del texto básico que se indica en la bibliografía

2. Objetivo General

Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos de la Física, en el área del movimiento mecánico periódico haciendo énfasis en las ondas mecánicas y en particular en el sonido así como en el área de la termodinámica haciendo énfasis en los conceptos de calor, temperatura y las leyes de la termodinámica. También en el área de la electricidad se pretende estudiar los conceptos de intensidad del campo eléctrico, fuerza eléctrica y potencial eléctrico que caracterizan al campo electrostático para finalizar estudiando la corriente eléctrica y los circuitos eléctricos básicos de corriente continua.

3. Objetivos específicos

A continuación, se detallan los objetivos de aprendizaje que usted debe lograr por cada tema al finalizar el curso.

Tema 1 Movimiento periódico: Describir el movimiento de un objeto unido a un resorte. Analizar el movimiento de una partícula en MAS. Describir la energía del oscilador armónico simple. Comparar el MAS con el MCU. Analizar el péndulo físico, péndulo simple y péndulo de torsión. Resolver problemas que involucren los conceptos anteriores.

Tema 2 Ondas Mecánicas: Describir las características de una onda mecánica. Reconocer los diferentes tipos de ondas mecánicas. Citar el concepto de onda periódica. Describir matemáticamente una onda viajera unidimensional. Resolver problemas que involucren los parámetros y la ecuación de una onda viajera. Determinar la velocidad de una onda transversal en una cuerda. Reconocer cada uno de los términos de la ecuación de una onda senoidal. Calcular la potencia y la energía transmitida por las ondas senoidales en cuerdas. Conocer los conceptos de interferencia y superposición de ondas. Definir las características de una onda estacionaria. Resolver problemas que involucren ondas estacionarias.



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
SECCIÓN DE FÍSICA



Tema 3 Sonido y oído: Definir conceptual y matemáticamente una onda sonora. Analizar las variaciones de presión en una onda estacionaria. Calcular la rapidez de las ondas sonoras. Calcular la intensidad para una onda sonora periódica. Analizar el efecto Doppler. Resolver problemas que involucren el efecto Doppler.

Definir y aplicar el concepto de ondas estacionarias. Analizar el fenómeno denominado resonancia. Analizar y aplicar el concepto de ondas estacionarias y modos normales. Analizar las condiciones de frontera en ondas estacionarias. Determinar las ondas estacionarias en columnas de aire. Aplicar los conceptos anteriores en la solución de problemas.

Tema 4 Temperatura y Calor: Establecer los conceptos de temperatura, calor y equilibrio térmico. Citar las diferentes propiedades físicas de la materia que se pueden aprovechar en la construcción de termómetros. Distinguir entre las escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit y Kelvin. Analizar las consecuencias que tienen las variaciones de temperatura en los sólidos y líquidos. Aplicar las ecuaciones de dilatación térmica en la resolución de problemas. Citar y aplicar los conceptos de capacidad calorífica y calor específico. Citar el concepto de calor latente. Resolver problemas “calorimétricos” que involucren el calor específico y el calor latente. Citar mediante ejemplos ilustrativos los tres mecanismos de transferencia del calor. Aplicar la ecuación de conducción de calor en la solución de problemas.

Tema 5: Propiedades térmicas de la materia: Citar las propiedades moleculares de la materia. Deducir y aplicar la ecuación de estado de un gas ideal. Citar las suposiciones del modelo cinético-molecular de un gas ideal. Aplicar e interpretar las ecuaciones para presión, temperatura, energía cinética molecular y velocidad cuadrática media desde el punto de vista microscópico. Citar y aplicar el concepto de calor específico a volumen constante y a presión constante para un gas ideal. Resolver problemas que involucren las capacidades caloríficas molares de los gases ideales. Establecer la relación entre las capacidades caloríficas de un gas ideal, la constante universal de los gases y la constante. Analizar la distribución de rapidezces moleculares de Maxwell

Tema 6 Primera Ley de la Termodinámica. Definir el concepto de sistema termodinámico. Calcular el trabajo y calor en procesos termodinámicos. Determinar que el trabajo termodinámico depende de la trayectoria. Citar y aplicar la primera ley de la termodinámica. Definir las clases y características de diversos procesos termodinámicos. Resolver problemas que involucren diversos procesos para un gas ideal

Tema 7 Segunda Ley de la Termodinámica: Establecer la dirección de los procesos termodinámicos. Distinguir las características de los procesos reversibles e irreversibles. Definir los conceptos de máquina de calor y refrigeradores. Aplicar el concepto de bombas de calor y refrigeradores a la resolución de problemas. Citar y aplicar la segunda ley de la termodinámica. Analizar el ciclo de Carnot y la máquina de Carnot. Utilizar el ciclo de Carnot para definir una escala de temperatura absoluta. Citar el concepto de entropía. Calcular el cambio de entropía en procesos irreversibles.

Tema 8 Carga eléctrica y Campo eléctrico: Citar las propiedades de las cargas eléctricas. Distinguir en materiales aislantes y conductores. Citar y aplicar la ley de Coulomb. Citar el concepto de campo eléctrico. Analizar el movimiento de una partícula en un campo eléctrico. Calcular el campo eléctrico producido por distribuciones continuas de carga. Citar el concepto de líneas de campo. Calcular el campo eléctrico producido por un dipolo.

Tema 9 Ley de Gauss: Citar el concepto de flujo eléctrico y su relación con la carga. Calcular el flujo eléctrico producido por cargas. Citar la ley de Gauss Aplicar la ley de Gauss a diversas configuraciones da carga.

Tema 10 Potencial eléctrico: Distinguir energía potencial eléctrica potencial eléctrico. Calcular diferencias de potencial en un campo eléctrico uniforme. Calcular el potencial eléctrico y la energía potencial debido a cargas puntuales. Aplicar el método para obtener el campo eléctrico a partir del potencial. Calcular el potencial eléctrico debido a distribuciones continuas de carga.

Tema 11 Capacitancia y dieléctricos: Citar la definición de capacitancia. Calcular la capacitancia para capacitores de varias formas geométricas. Calcular capacitancias equivalentes para capacitores en serie y en paralelo o combinaciones serie y paralelo. Calcular la energía almacenada en un capacitor.

Tema 12 Corriente, resistencia y fuerza electromotriz: Definir el concepto de corriente eléctrica. Analizar el concepto de resistencia eléctrica y su relación con la ley de Ohm. Establecer una relación entre resistividad y resistencia. Aplicar las ecuaciones que relacionan la variación de la resistividad con la temperatura. Definir “fuerza electromotriz” y su aplicación a los circuitos. Determinar la potencia disipada por un circuito. Resolver problemas y ejercicios con aplicaciones al entorno inmediato.

Tema 13 Circuitos de corriente directa: Calcular la resistencia equivalente para resistores en serie, en paralelo o combinaciones de las dos. Aplicar las reglas de Kirchhoff para determinar diferencias de potencial y corrientes en un circuito eléctrico. Analizar los circuitos RC en corriente directa.

4. Contenidos

Tema 1. Descripción de la oscilación. Movimiento armónico simple. Energía del movimiento armónico simple. Aplicaciones del movimiento armónico simple. Péndulo simple. El péndulo físico. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas y resonancia

Tema 2. Tipos de ondas mecánicas. Ondas periódicas. Descripción matemática de una onda. Rapidez de una onda transversal. Energía del movimiento ondulatorio. Interferencia de las ondas, condiciones de frontera y superposición. Ondas estacionarias en una cuerda. Modos normales de una cuerda.

Tema 3. Ondas sonoras. Rapidez de las ondas sonoras. Intensidad del sonido. Ondas sonoras estacionarias y modos normales. Resonancia y sonido. Interferencia de las ondas. Pulsos. Efecto Doppler. Ondas de choque

Tema 4. Temperatura y equilibrio térmico. Termómetros y escalas de temperatura. Termómetro de gas y la escala Kelvin. Expansión térmica. Cantidad de calor. Calorimetría y cambios de fase. Mecanismos de transferencia de calor.

Tema 5. Ecuación de estado. Propiedades moleculares de la materia. Modelo cinético – molecular del gas ideal. Capacidades caloríficas. Rapideces moleculares. Fases de la materia.

Tema 6. Sistemas termodinámicos. Trabajo realizado al cambiar el volumen. Trayectorias entre estados termodinámicos. Energía interna y la primera ley de la termodinámica. Tipos de procesos termodinámicos. Energía interna de un gas ideal. Capacidad calorífica de un gas ideal. Procesos adiabáticos para un gas ideal.

Tema 7. Dirección de los procesos termodinámicos. Máquinas térmicas. Motores de combustión interna. Refrigeradores. Segunda ley de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Entropía. Interpretación microscópica de la entropía.

Tema 8. Carga eléctrica. Conductores, aislantes y cargas inducidas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico y fuerzas eléctricas. Cálculos de campos eléctricos. Líneas de campo eléctrico. Dipolos eléctricos.

Tema 9. Carga y flujo eléctrico. Cálculo del flujo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones de la Ley de Gauss. Cargas en conductores.

Tema 10. Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Cálculo del potencial eléctrico. Superficies Equipotenciales. Gradiente de potencial.

Tema 11. Capacitores y capacitancia. Capacitores en serie y paralelo. Almacenamiento de energía en capacitores y energía de Campo eléctrico. Dieléctricos.

Tema 12. Corriente eléctrica. Resistividad. Resistencia. Fuerza electromotriz y circuitos. Energía y potencia en circuitos eléctricos. Teoría de la conducción metálica.

Tema 13. Resistores en serie y en paralelo. Reglas de Kirchhoff. Instrumentos de edición eléctrica. Circuitos R-C. Sistemas de distribución de energía

5. Metodología

Durante el curso se promueve una participación significativa del estudiante. Las clases son magistrales con exposición y discusión de conceptos, realización sistemática de ejercicios e ilustración de conceptos y aplicaciones mediante uso de material audiovisual en casos necesarios. El profesor comentará el libro de texto, dará definiciones, explicaciones teóricas, ilustración de aplicaciones. Además se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual extra-clase. Se asignarán ejercicios de práctica.

6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Fecha</i>	<i>Porcentaje</i>
I examen parcial (Temas 1,2 y 3)	4/4/17	20 %
II examen parcial (Temas 4, 5,6 y 7)	12/5/17	20 %
III examen parcial (Temas 8,9 y 10)	9/7/17	20 %
IV examen parcial (Temas 11,12 y 13)	7/7/17	20 %
Total		100 %



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES
SECCIÓN DE FÍSICA



Consideraciones sobre la evaluación

- Los exámenes se realizarán en las semanas indicadas en el cronograma, a menos que se especifique lo contrario. Las reposiciones se realizarán al final del curso. En cualquier evaluación se prohíbe el uso de calculadora programable. De acuerdo a la nota Final (**NF**) hay 3 posibilidades: Si $\mathbf{NF} \geq 67,5$ el estudiante gana el curso. Si $57,5 \leq \mathbf{NF} < 67,5$ el estudiante debe presentar examen de ampliación. Si $\mathbf{NF} < 57,5$ el estudiante pierde el curso.
- Las pruebas se componen de cinco o seis problemas de desarrollo con una duración de tres horas. Los exámenes de ampliación y suficiencia son completamente de desarrollo y tienen una duración de tres horas. Durante el desarrollo de cualquier prueba no se permitirá el uso de calculadoras programables y/o con puertos inalámbricos. La asistencia a cada uno de los exámenes parciales del curso es obligatoria.

Metodología para solicitar reposición de los exámenes parciales:

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 solo 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.

7. Cronograma

SEMANA	FECHA	TEMAS	EJERCICIOS RECOMENDADOS DE PRÁCTICA*
1	13 al 17 de marzo	1. Capítulo 14: Movimiento Periódico.	1, 4, 5, 7, 9, 11, 14, 17,18, 19, 27, 30, 31, 34, 36, 42, 45, 53, 57, 58, 59, 62, 63, 64.
2	20 al 24 de marzo	2. Capítulo 15: Ondas Mecánicas	1, 5, 6,7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 22, 26, 27, 37, 38,40, 42.
3	27 al 31 de marzo	3. Capítulo 16: Sonido y oído.	1, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 30, 31, 35, 38, 40, 45, 49, 50.
4	3 al 7 de abril	Resolución de problemas Capítulos 14, 15 y 16 Primer examen parcial	14.70, 14.79, 14.85, 14.95, 15.52, 15.68, 15.72, 15.74, 16.72, 16.73, 16.75
5	10 al 14 de abril	SEMANA SANTA	
6	17 al 21 de abril	4. Capítulo 17: Temperatura y Calor	1, 2, 4, 5, 6, 11, 15, 19, 25, 27, 31, 35, 38, 39, 48, 52,56,57, 58, 63, 68, 71, 73.
7	24 al 28 de Abril	5 y 6. Capítulos 18 y 19: Propiedades térmicas de la materia. Primera ley de la termodinámica	Capítulo 18: 1, 2,3, 6, 11, 16, 21, 26, 27, 34, 35, 41, 42, 45. Capítulo 19: 1, 3, 6, 5, 7, 8, 9, 14, 15, 17, 18, 20, 27, 28, 32, 33.

8	1 al 5 de mayo	7. Capítulo 20: Segunda ley de la termodinámica	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 29.
9	8 al 12 de mayo	Resolución de problemas Capítulos 17, 18, 19 y 20 Segundo examen parcial	17,78, 17,79, 17,82, 17.88, 19,41, 19,46, 19,47, 19,48, 20.40, 20,41, 20.43, 20.46.
10	15 al 19 de mayo	8. Capítulo 21: Carga eléctrica y campo eléctrico	1, 15, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 37,40, 42, 44, 47, 50, 52, 53, 57, 61
11	22 al 26 de mayo	9. Capítulo 22: Ley de Gauss.	1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 32.
12	29 de mayo al 2 de junio	10. Capítulo 23: Potencial eléctrico.	1, 3, 4, 5, 8, 9, 13, 15, 19, 23, 28, 30, 32, 33 ,35,36, 44, 45
13	5 al 9 de junio	Resolución de problemas Capítulos 21, 22, y 23 Tercer examen parcial	21.64, 21.73, 21.76, 21.82, 21.89, 22.37, 22.43, 22.46, 22.47 22.63, 23.52, 23.58, 23.62, 23.65.
14	12 al 16 de junio	11. Capítulo 24: Capacitancia y dieléctricos.	1, 3, 5, 8, 9, 7, 9, 11, 13, 16, 17, 23, 26, 31, 36, 37, 39
15	19 al 23 de junio	12. Capítulo 25: Corriente, resistencia y fuerza electromotriz.	1, 2, 4, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 23, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 47, 51

16	26 al 30 de junio	13. Capítulo 26: Circuitos de corriente directa.	3, 4, 11, 13, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 34, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 52.
17	3 al 7 de julio	Resolución de problemas Capítulos 24, 25, y 26 Cuarto examen parcial	24.48, 24.52, 24.55, 25.57, 25.58, 24.60, 25.55, 25.56, 25.68, 25.72, 25.73, 25.74, 25.79, 26.62, 26.63, 26.64, 26.66, 26.74, 26.77, 26.78, 26.61.
18	10 al 14 de julio	Examen extraordinario	Toda la materia
19	17 al 21 de julio	Entrega de notas	

*** Los ejercicios recomendados del libro son para que los estudiantes los resuelvan durante su estudio individual. En clases solo se harán algunos de los problemas del libro, que el profesor considere importante o que tienen un grado de dificultad superior.**

8. Bibliografía

Texto básico:

Young, H., Freedman, A., Ford, L., Sears, F., Semansky, M. (2013). *Física Universitaria*. Vol I y II. Décimo tercera edición. Pearson educación.

Otras fuentes:

Bauer, W., & Westfall, G. (2011). *Física para Ingenierías y Ciencias*. Vol. I y II. 1era edición en español. McGraw Hill.

Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. (2002). *Física*. Vol. I y II. 5ta edición. CECSA.

Serway, R., & Jewett, J. (2008). *Física para ciencias e ingenierías*. Vol. I y II. Séptima edición. Cengage.

Tipler, P. (2003). *Física para la ciencia y la tecnología*. Vol. I, II. Cuarta edición. Editorial Reverté.