



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**ESCUELA DE FÍSICA**  
**Física General II, FS0310**  
**I semestre de 2017**

**Requisitos:** Física General I (FS0210), Laboratorio de Física General I (FS0211), Cálculo II (MA-1002).

**Correquisitos:** Laboratorio de Física General II (FS0311), Cálculo III (MA-1003).

**Horas lectivas por semana: 4 Créditos: 3**

**Texto:** Serway, R., & Jewett, J. (2015). *Física para ciencias e ingenierías*. Vol. I y II. Novena edición. Cengage Learning

**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.

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

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

Este curso cuenta con la siguiente tecnología educativa para apoyar continuamente el proceso de aprendizaje: Plataforma de educación en línea institucional Mediación Virtual, la cual incluye herramientas para la comunicación sincrónica y asincrónica con su profesor y compañeros, así como áreas dónde encontrarán a su disposición, archivos, páginas web y evaluaciones. Recursos impresos en la Biblioteca. Biblioteca virtual SIBDI, desde la cual puedes se pueden acceder artículos científicos en texto completo para la realización de trabajos de investigación. Visuales fijas como pizarra blanca y marcadores. Un centro multimedia donde se dispone de rota folios, retroproyectores, proyectores de diapositivas, Medios grabados como audio y videocasetes, videodiscos, cámaras, CD y DVD. Laboratorios de cómputo con acceso a internet y a aplicaciones informáticas para la realización de trabajos.

Debe ingresar a: <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>, ingresar con su usuario y contraseña institucional, índice de entornos, facultad de ciencias, escuela de física, física general II.

El curso de física general II abarca los capítulos 14, 15, 16, 17, 18, 19 20 21 y 22 del volumen I y los capítulos 23, 24, 25, 26, 27 y 28 del volumen II del texto. A continuación se detallan los objetivos de aprendizaje que usted debe lograr al finalizar el curso.

**Mecánica de fluidos:** Definir el concepto de presión. Calcular la variación de la presión con la profundidad. Definir presión manométrica y presión absoluta. Definir la fuerza boyante o de flotación. Citar y aplicar principio de Arquímedes.

**Movimiento oscilatorio:** 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.

**Movimiento ondulatorio:** 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.

**Ondas sonoras:** 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.

**Sobreposición y ondas estacionarias:** Definir conceptual y matemáticamente una onda sonora. 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.

**Temperatura:** Establecer los conceptos de temperatura 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. Deducir y aplicar la ecuación de estado de un gas ideal

**Primera Ley de la Termodinámica:** Definir el concepto de sistema termodinámico. 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. 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. Citar mediante ejemplos ilustrativos los tres mecanismos de transferencia del calor. Aplicar la ecuación de conducción de calor en la solución de problemas.

**Teoría cinética de los gases:** Citar las propiedades moleculares de la materia. 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  $\gamma$ . Resolver problemas que involucren procesos adiabáticos para un gas ideal. Analizar la distribución de rapidez molecular de Maxwell.

**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.

**Campos eléctricos:** 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.

**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 de carga.

**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.

**Capacitancia:** 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.

**Corriente y resistencia:** 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.

**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.

**Mecanismo de evaluación:**

Primer parcial (Colegiado) 30%      Segundo parcial (Colegiado) 25%  
 Tercer parcial (Colegiado) 25%      Cuarto parcial (Profesor) 20%

La prueba realizada por el profesor se compone de cuatro problemas de desarrollo con una duración de una hora y cincuenta minutos, y las pruebas colegiadas 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 boleta de solicitud que se encuentra en el servidor de cursos (Moodle) 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](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 al coordinador (personalmente o en el casillero 76) para su valoración y correspondiente control. **Ausencias por motivos de salud solo se justificaran 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 primero, segundo y tercer parcial son colegiadas.**

**Coordinación de la Cátedra:** Fernando Ureña, oficina FM-413. Correo electrónico: [fernando.urena@ucr.ac.cr](mailto:fernando.urena@ucr.ac.cr)

La lista de profesores de la cátedra la encontrará en la página Moodle del curso.

**CRONOGRAMA DEL CURSO**

SEMANA	TEMAS	PROBLEMAS RECOMENDADOS*
13 al 17 de marzo	<b>Capítulo 14:</b> Mecánica de fluidos. Secciones: 1 a la 4	1, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 33, 35, 60, 65.
20 al 24 de marzo	<b>Capítulo 15:</b> Movimiento oscilatorio. Secciones: 1 a la 5.	1, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 28, 32, 34, 35, 41, 42, 47, 57, 65 y 85.
27 al 31 de marzo	<b>Capítulo 16:</b> Movimiento ondulatorio. Secciones: De la 1 a la 5.	2, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 23, 26, 27, 29, 30, 31, 34, 35.
	<b>Capítulo 17:</b> Ondas sonoras. Secciones: 1 a la 3.	1, 5, 8, 11, 13, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 31, 32, 35, 37, 39, 41, 48, 52, 53 y 64.
3 al 7 de abril	<b>Capítulo 18:</b> Sobreposición y ondas estacionarias. Secciones: De la 1 a la 5.	8, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 37, 38, 40, 41, 47, 48, 51, 83, 62, 66, 68.
10 al 14 de abril	<b>Semana santa</b>	
17 al 21 de abril	<b>Capítulo 19:</b> Temperatura: Secciones: Todas	8, 11, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 25, 26, 27, 31, 32, 37, 39, 43, 46, 47, 48, 51, 64 y 67.
24 al 28 de abril	<b>Capítulo 20:</b> Primera ley de la termodinámica. Secciones: Todas <b>Semana Universitaria</b>	5, 8, 9, 11, 13, 15, 20, 22, 23, 28, 29, 30, 34, 35, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 51, 52, 61 y 78.
1 al 5 de mayo	<b>Capítulo 21:</b> Teoría cinética de los gases. Secciones: Todas. <b>Feriado 1 de mayo</b>	3, 5, 7, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 26, 27, 28, 29, 59 y 65.

8 al 12 de mayo	<b>Capítulo 22:</b> Segunda ley de la termodinámica. Secciones: Todas	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 18, 19, 22, 24, 27, 29, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 53, 56, 58, 61 y 73.
15 al 19 de mayo	<b>Capítulo 23:</b> Campos eléctricos. Secciones: Todas	11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 51, 67, 69, 71, 72 y 77.
22 al 26 de mayo	<b>Capítulo 24:</b> Ley de Gauss. Secciones: Todas	3, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 25, 30, 34, 35, 39, 42, 45, 46, 54 y 68.
29 de mayo al 2 de junio	<b>Capítulo 25:</b> Potencial eléctrico. Secciones: 1 a la 6.	1, 2, 5, 6, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 25, 26, 27, 28, 43, 44, 45, 47, 66, 67 y 68.
5 al 9 de junio	<b>Capítulo 25:</b> Continuación	
12 al 16 de junio	<b>Capítulo 26:</b> Capacitancia. Secciones de la 1 a la 4.	3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 31, 32, 34, 37, 63, 75.
19 al 23 de junio	<b>Capítulo 27:</b> Corriente, resistencia y fuerza electromotriz. Secciones: Todas	1, 2, 4, 5, 6, 13, 16, 18, 19, 25, 26, 27, 29, 31, 35, 36, 43, 49, 59, 67 y 68.
26 al 30 de junio	<b>Capítulo 28:</b> Circuitos de corriente directa. Secciones de la 1 a la 4.	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 47 y 53.
3 al 7 de julio		<b>IV examen parcial, en horario de cada profesor. Capítulos 26, 27 y 28.</b>

### Fechas importantes

<b>Suficiencia</b> (se evalúa todo el material)	Miércoles 19 de abril 5:00 PM
<b>Primer examen parcial.</b> Capítulos 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (hasta expansión térmica)	Sábado 6 de mayo 8:00 AM
<b>Reposición primer parcial</b>	Miércoles 17 de mayo 5:00 PM
<b>Segundo examen parcial.</b> Capítulos 19 (desde gas ideal), 20, 21 y 22	Sábado 20 de mayo 1:00 PM
<b>Reposición segundo parcial.</b>	Miércoles 31 de mayo 5:00 PM
<b>Tercer examen parcial.</b> Capítulos 23, 24 y 25.	Sábado 17 de junio 8:00 AM
<b>Reposición tercer parcial</b>	Miércoles 28 de junio 5:00 PM
<b>Ampliación</b> (Se evalúa todo el material)	Viernes 21 de julio 1:00 P.M.

**\*La lista de problemas recomendados no es en sí una lista oficial de problemas a evaluar en las pruebas escritas**