



FS0226 Física para Enseñanza de la Matemática II Ciclo Lectivo 2019

Características Generales

Tipo de curso: Teórico-Práctico.

Requisitos: MA0540 Principios de Análisis I.

Créditos: 4.

Horas lectivas semanales: 5.

Horas de trabajo independiente: 15.

Nivel de virtualidad: Bajo.

Profesor: Esteban Jiménez.

Correo: esteban.jimenez_m@ucr.ac.cr

Oficina: Sección de Física.

Teléfono de Oficina: 2511 7185.

Grupo	Horarios	Aula	Horas consulta
001	L 14:00 a 16:50	201	L,J 13:00 a 14:00
	J 14:00 a 15:50	403	J 16:00 a 17:00

Descripción

Este es un curso exclusivo para estudiantes de la carrera en Enseñanza de la Matemática. Se cubren algunos tópicos representativos de la física, como lo son Mecánica Clásica, Electroestática, Teoría Especial de la Relatividad, Óptica Geométrica, Óptica Física y Física Moderna. Además de algunas cuestiones de carácter histórico y filosófico de la Física.

El curso requiere de gran dedicación por parte del estudiante. Al ser un curso de cuatro créditos, las cinco horas semanales de clase no son suficientes para que el estudiante se apropie de los conocimientos y habilidades necesarias para dominar cada contenido del curso. Por lo tanto, el estudiante debe dedicar al menos de quince horas efectivas¹ semanales de trabajo extra clase. Estas horas las puede invertir en la lectura de libros de texto, en el repaso de las notas de clase, en la solución de los ejercicios recomendados, etc.

El curso cuenta con un entorno virtual en la plataforma institucional Mediación Virtual. En este encontrará a su disposición el programa del curso, listas de ejercicios recomendados, formularios para los exámenes parciales, soluciones de los exámenes parciales y calificaciones.

Objetivo general

Proporcionar al estudiante de enseñanza de la Matemática una visión general de la Física desde sus orígenes hasta la Mecánica Cuántica, para que conozca los aspectos más importantes del desarrollo de esta ciencia y utilice las matemáticas para la resolución de problemas.

Objetivos específicos

1. Conocer la evolución filosófico-histórica de la Física.
2. Aplicar el acervo cognoscitivo para resolver problemas concretos de la Física.
3. Conocer el origen de la Física y su a través de la historia.

¹Este número depende de las habilidades de cada estudiante.



4. Conocer los conceptos de espacio, tiempo, materia, velocidad, aceleración, fuerza, momentum, trabajo, energía y las relaciones clásicas entre estas cantidades.
5. Conocer la importancia y necesidad de la introducción de la relatividad especial y la mecánica cuántica, así como sus implicaciones filosóficas.
6. Adquirir destrezas en el planteo y solución de problemas relacionados con la Física.

Contenidos

Este curso se divide en cinco temas principales, los cuales son:

A. Introducción a la Física.

1. El origen de la Física. **
2. Algunos nombres importantes, y sus aportes a la Física: Aristóteles, Copérnico, Kepler, Galileo, Newton, Maxwell, Bohr, Planck, Einstein, etc. **

B. Mecánica Clásica.

1. Sistema Internacional de Unidades (SI). **
2. Movimiento en 1D y 2D.
3. Los experimentos de Galileo. La Ley de la Inercia.
4. Definición del concepto de fuerza y las leyes de Newton
5. Ley de Gravitación Universal y Leyes de Kepler. **
6. Trabajo y energía. Conservación de la energía, momentum lineal e impulso. Colisiones elásticas e inelásticas en 1D y 2D. La importancia de las integrales de línea. Campos conservativos.
7. Movimientos oscilatorios. Resonancia.
8. Momento angular. Rotación de cuerpos rígidos.
9. Equilibrio estático.
10. Campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencial electrostático. Distribuciones de cargas discretas y continuas.

C. Teoría Especial de la Relatividad.

1. La teoría del éter. **
2. El experimento de Michelson - Morley. **
3. La crisis de la mecánica clásica en el régimen de altas velocidades.
4. Transformaciones de Galileo.
5. Transformaciones de Lorentz.
6. Postulados de Einstein y la ecuación $E = mc^2$.
7. La paradoja de los gemelos. **

D. Ondas y el nacimiento de la Mecánica Cuántica.



1. Reflexión, refracción, interferencia y difracción de ondas.
2. Dualidad onda - partícula.
3. Átomos.
4. El átomo de Bohr.
5. El nacimiento de la mecánica cuántica.

E. Algunos aspectos de la estructura del Universo.

1. La teoría del Big Bang.**
2. Los agujeros negros.**

Metodología

Los contenidos serán expuestos en clase, dando énfasis a la comprensión de conceptos y al uso correcto de los mismos. Se presentarán suficientes ejemplos, con el objetivo de que sirvan de guía temática. Se realizarán sesiones de ejercicios donde se fomentará el trabajo en grupo y la participación del estudiante en clase.

Las lecciones deben ser complementadas por el estudiante, con la lectura y el análisis de otros enfoques y, sobre todo, con el trabajo constante de los ejercicios propuestos, así como de otros que vayan apareciendo en su estudio particular.

Evaluación

Exámenes parciales: 70 %

Se efectuarán cuatro pruebas parciales escritas, en las cuales se deberán resolver cuatro o cinco problemas de desarrollo sobre los temas seleccionados (ver contenidos). Para cada prueba se facilitará un compendio de fórmulas, el cual será el único que se podrá utilizar durante la prueba. Estos formularios estarán disponibles en mediación virtual con antelación a las pruebas. Los cuatro exámenes tienen el mismo peso en el cálculo de la nota final del curso, o sea, cada uno tiene un valor porcentual de $\frac{70}{4}$.

Examen	Fecha	Temas a evaluar
1^{er} Parcial	12/09	B2 y B4.
2^{do} Parcial	10/10	B6, B8 y B9.
3^{er} Parcial	31/10	B10.
4^{to} Parcial	21/11	C4, C5 y D1.
Ampliación	09/12	B2, B4, B6, B8, B9, B10, C4, C5, D1.

Exposición: 20 %

Los estudiantes harán exposiciones de los temas marcados con doble asterisco (**) en el cronograma. Los aspectos a evaluar en las presentaciones serán:



1. Presentación y claridad de los temas en exposición (25 puntos).
2. Dominio del tema (25 puntos).
3. Redacción, ortografía y dicción (20 puntos).
4. Manejo adecuado del tiempo (15 puntos).
5. Capacidad para evacuar dudas y responder preguntas sobre el tema expuesto (15 puntos).

Presentación de soluciones de ejercicios 10 %

Durante las sesiones de resolución de ejercicios los estudiantes trabajarán en grupos de tres o dos personas. A cada grupo se le asignará un ejercicio, el cual debe resolver y presentar su solución al resto de la clase.

Cronograma del curso

	Semana	Temas para la Semana
1	12/08 - 16/08	A1, A2, B1, B2
2	19/08 - 23/08	B2, B3
3	26/08 - 30/08	B4
4	02/09 - 06/09	B4
5	09/09 - 13/09	B5
1^{er} EXAMEN PARCIAL. Jueves 12/09.		
6	16/09 - 20/10	B6
7	23/09 - 27/10	B6
8	30/09 - 04/10	B7, B8, B9
9	07/10 - 11/10	B10
2^{do} EXAMEN PARCIAL. Jueves 10/10.		
10	14/10 - 18/10	B10
11	21/10 - 25/10	B10
12	28/10 - 01/11	C1, C2, C3
3^{er} EXAMEN PARCIAL. Jueves 31/10.		
13	04/11 - 08/11	C4, C5
14	11/11 - 15/11	C6, C7, D1.
15	18/11 - 22/11	D1, D2, D3, D4, D5.
4^{to} EXAMEN PARCIAL. Jueves 21/11.		
16	25/11 - 29/11	E1, E2.
17	02/12 - 06/12	Entrega de notas
18	09/12 - 13/12	EXAMEN DE AMPLIACIÓN

Metodología para solicitar reposición de exámenes

El estudiante deberá presentar una solicitud de reposición, adjuntando la documentación y las razones por las cuales no pudo efectuar la prueba, ante el profesor del curso en un plazo máximo de cinco



días hábiles después de que se reintegre a sus estudios (ver artículos 3 y 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil). Ausencias por motivos de salud únicamente se justificarán con el correspondiente certificado médico.

Referencias

- [1] Bauer, W., Westfall, G. *Física para ingeniería y ciencias*. Vol. I y II. 2^{da} ed. McGraw-Hill. México. 2014.
- [2] Gamow, George. *Biografía de la Física*. Editores Salvat. España. 1987.
- [3] Hawking, Stephen. *Historia del tiempo: Del Big Bang a los agujeros negros*. Editorial Alianza. España. 1990.
- [4] Hawking, Stephen. *El universo en una cáscara de nuez*. Editorial Planeta. España. 2001.
- [5] Hawking, S., Mlodinow, L. *The grand design*. Bantam Books. USA. 2010.
- [6] Quintana, Hernán. *Espacio, tiempo y universo*. 2^{da} Ed. Alfaomega. México. 2002.
- [7] Resnick, Robert. *Conceptos de relatividad y teoría cuántica*. LIMUSA. México. 1981.
- [8] Resnick, Robert. *Introducción a la teoría especial de la relatividad*. LIMUSA. México. 1977.
- [9] Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. *Física*. Vol. I y II. 5^{ta} Ed. Grupo Editorial Patria. México. 2007.
- [10] Sears, F., Zemansky, M., Young, H., Freedman, R., Ford, A. *Física universitaria*. Vol. I y II. 13^{va} ed. Pearson Education. México. 2013
- [11] Serway, R., Jewett, J. *Física para ciencias e ingeniería*. Vol. I y II. 10^{ma} ed. Cengage Learning. México. 2018.
- [12] Thorne, Kip. *Black holes and time wraps: Einstein's outrageous legacy*. W.W. Norton. USA. 1994.
- [13] Weinberg, Steven. *The first three minutes*. Basic Books. USA. 1977.