

Universidad de Costa Rica
Sede de Occidente
FS0226 Física para la Enseñanza de la Matemática

Profesor: Esteban Jiménez Moya.

Oficina: Laboratorio de Física (SO) Teléfono de Oficina: 25117185
Correo: este1985@gmail.com Horario de atención L: 8 a 10

Requisitos: MA0540 Principios de Análisis I

Tipo de curso: Regular.

Créditos: 4.

Horas lectivas semanales: 5.

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, teoría especial de la relatividad, introducción a la mecánica cuántica, además de algunas cuestiones de carácter histórico y filosófico. El estudiante debe resolver problemas de distintas dificultades referentes a los temas de estudio.

Objetivos Generales

1. Integrar la Matemática en el contexto de la Física.
2. Reconocer la importancia de la Enseñanza de la Matemática en el quehacer científico.
3. Adquirir una visión más amplia de la necesidad de la investigación matemática para construir modelos relacionados con fenómenos físicos.
4. Analizar la evolución histórica y filosófica de la Física.
5. Mejorar en el estudiante la capacidad de abstracción para llevar un razonamiento lógico y ordenado en la resolución de problemas concretos de la Física.

Objetivos específicos

1. Conocer el origen de la Física y su evolución a través de la historia.
2. Relacionar el origen de la Física con la resolución de problemas concretos.
3. Aprender a utilizar la matemática como lenguaje para expresar leyes, teorías y modelos físicos.
4. Conocer los conceptos de espacio, tiempo, materia, velocidad, aceleración, fuerza, momentum, trabajo, energía y las relaciones clásicas entre estas cantidades.
5. Analizar la importancia y necesidad de la introducción de la relatividad especial y la mecánica cuántica, así como sus implicaciones filosóficas.
6. Comprender la importancia de la introducción de elementos estadísticos a la Física.
7. Adquirir destrezas en el planteo y solución de problemas relacionados con la Física.

Contenidos

1. Introducción a la Física

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

2. Mecánica Clásica

- El concepto de espacio-tiempo.
- Los experimentos de Galileo. La Ley inercial.
- Las leyes de Newton.
- Trabajo y energía. Conservación de la energía, momentum lineal e impulso. Colisiones. La importancia de las integrales de línea. Campos conservativos.
- Movimientos oscilatorios. Resonancia.
- Momento angular. Rotación de cuerpos rígidos. Equilibrio estático.
- Las observaciones de Kepler y sus leyes.
- Gravitación universal.
- Campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencial electrostático. Distribuciones de cargas discreta y continuas.

3. Teoría Especial de la Relatividad

- La inexistencia del éter.
- El experimento de Michelson - Morley.
- La crisis de la mecánica clásica en el regimen de altas velocidades.
- Transformaciones de Galileo.
- Transformaciones de Lorentz. El espacio de Minkovski.
- Postulados de Einstein.
- La ecuación $E = mc^2$.
- La paradoja de los gemelos.

4. Ondas y el nacimiento de la Mecánica Cuántica

- Reflexión, refracción, interferencia y difracción de ondas.
- Dualidad onda - partícula.
- Átomos.
- El átomo de Bohr.
- El nacimiento de la mecánica cuántica.
- La necesidad de una matemática más rigurosa.

5. Algunos aspectos de la estructura del Universo

- La teoría del Big Bang.

- Los agujeros negros.

Metodología

Clases magistrales en las que se desarrollan la teoría y conceptos afines, y se resuelven ejemplos y problemas representativos.

Página virtual

El curso cuenta con una página de apoyo en el sitio <http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/>, en la cual se publicarán algunas lecturas complementarias a la materia cubierta en clase, además de algunos materiales adicionales.

Para acceder, primero se debe crear un usuario, y luego se busca el curso en el catálogo de cursos. La clave de acceso es **relatividad**.

Evaluación

1. Trabajo de investigación ... 20%

- Consistirá de un reporte escrito (10%) y una presentación oral (10%). Será un trabajo grupal. Las exposiciones se presentarán el día lunes 28 de noviembre a la 1:00 pm y serán de asistencia obligatoria.

2. Exámenes parciales ... 80%

- Se efectuarán tres pruebas parciales escritas. Para cada una de las pruebas se le facilitará un compendio de fórmulas, el cual será el único que se podrá utilizar. Los tres exámenes tienen el mismo peso en el cálculo de la nota final del curso, o sea, cada uno tiene un valor porcentual de $\frac{80}{3}$.

Cronograma del curso

	Semana del lunes	Temas	Observaciones
1	08/08	Introducción	
2	15/08	a la Física	15/08 Feriado
3	22/08	Mecánica Clásica	1 ^{er} PARCIAL Jueves 22/09
4	29/08		
5	05/09		
6	12/09		
7	19/09		
8	26/09		
9	03/10	Teoría	17/10 Feriado 2 ^{do} PARCIAL Jueves 27/10
10	10/10	Especial	
11	17/10	de la	
12	24/10	Relatividad	
13	31/10	Mecánica	3 ^{er} PARCIAL Jueves 24/11
14	07/11	Cuántica	
15	14/11		
16	21/11	Universo	
Examen de ampliación: Martes 6 de diciembre, 8:00 am, Laboratorio de Física			

Bibliografía

- [1] Gamow, George. *Biografía de la Física*. Editores Salvat. España. 1987.
- [2] Hawking, Stephen. *Historia del tiempo: Del Big Bang a los agujeros negros*. Editorial Alianza. España. 1990.
- [3] Hawking, Stephen. *El universo en una cáscara de nuez*. Editorial Planeta. España. 2001.
- [4] Hawking, S., Mlodinow, L. *The grand design*. Bantam Books. USA. 2010.
- [5] Quintana, Hernán. *Espacio, tiempo y universo*. 2^{da} Ed. Alfaomega. México. 2002.
- [6] Resnick, Robert. *Conceptos de relatividad y teoría cuántica*. LIMUSA. México. 1981.
- [7] Resnick, Robert. *Introducción a la teoría especial de la relatividad*. LIMUSA. México. 1977.
- [8] Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. *Física*. Vol. I y II. 5^{ta} Ed. Grupo Editorial Patria. México. 2007.
- [9] Sears, F., Zemansky, M. *Física universitaria*. Vol. I y II. 11^{va} Ed. Pearson Education. México. 2004.
- [10] Serway, R., Jewtt, J. *Física para ciencias e ingeniería*. Vol. I y II. 7^{ta} Ed. Cengage Learning. México. 2008.
- [11] Thorne, Kip. *Black holes and time wraps: Einstein's outrageous legacy*. W.W. Norton. USA. 1994.
- [12] Weinberg, Steven. *The first three minutes*. Basic Books. USA. 1977.