



PROGRAMA CURSO: FÍSICA MODERNA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
I Ciclo, 2013

**Datos Generales**

---

**Sigla:** FS0419

**Nombre del curso:** Física Moderna para la enseñanza de las ciencias

**Tipo de curso:** Regular

**Número de créditos:** 5

**Número de horas semanales presenciales:** 6 h

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 15

**Requisitos:** FS0319

**Correquisito:** Ninguno

**Ubicación en el plan de estudio:** VI ciclo

**Horario del curso:** S: 8:00 am a 13:50 pm

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** Marco Vinicio López Gamboa

**Correo electrónico:** mvprofe7@gmail.com / mvlopez@fisica.ucr.ac.cr

**Horario de consulta:** Después de clases y/o <http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/> .

**1. Descripción del curso**

En este curso se desarrollarán los conceptos básicos de la Óptica Física y la Física Moderna; como interferencia y fuentes coherentes, difracción de Fresnel, relatividad y Física de partículas, etc.

**2. Objetivo General**

Enseñar al estudiante las principales características de la Física Moderna, como relatividad especial y general; como también lo más básico de la mecánica cuántica y física de partículas entre otros.

**3. Objetivos específicos**

Al finalizar el estudio de este curso, el estudiante deberá ser capaz de:

**Interferencia:**

Comprender el patrón formado por la interferencia de dos ondas, así como calcular la intensidad en varios puntos de un patrón de interferencia. Analizar la forma en que la interferencia posibilita la medición de distancias extremadamente pequeñas. Entre otros aspectos.

**Difracción:** Analizar sucede cuando la luz coherente incide sobre un objeto con un borde o una abertura; entender el patrón de difracción que se forma cuando la luz coherente pasa por una ranura angosta.

Calcular la intensidad en varios puntos de un patrón de difracción de una sola ranura. Estudiar como utilizan los científicos las rejillas de difracción para hacer mediciones precisas de la longitud de onda. Entre otros.

**Relatividad:** Estudiar y analizar los dos postulados de la teoría especial de la relatividad de Einstein. Analizar cómo cambia la longitud de un objeto debido al movimiento de este. Resolver problemas que implican trabajo y energía cinética para partículas que se mueven a rapidezces relativas. Entre otros.

**Fotones, electrones y átomos:** Analizar la manera los experimentos que implican espectros de líneas, el efecto fotoeléctrico y los rayos x llevan a una reinterpretación radical de la naturaleza de la luz. Estudiar la explicación del fotón de la luz por parte de Einstein expresa el efecto fotoeléctrico. Comentar la manera de como los físicos descubrieron el núcleo atómico.

Estudiar el modelo de Bohr de las órbitas del electrón explicó los espectros de los átomos de hidrógeno y de hidrogenoides. Entre otros.

**La naturaleza ondulatoria de las partículas:** Estudiar la propuesta de De Broglie de que los protones, los electrones y otras partículas se comportan como ondas. Estudiar el experimento de difracción de electrones ofrece evidencia acerca de las ideas de De Broglie. Analizar el principio de la incertidumbre de Heisenberg impone limitaciones fundamentales sobre lo que puede medirse. Entre otros.

**Moléculas y materia condensada:** Describir algunas de las aplicaciones tecnológicas de los dispositivos semiconductores. Explicar por qué ciertos materiales se vuelven superconductores a baja temperatura. Entre otros aspectos.

**Física nuclear:** Estudiar algunas propiedades clave de los núcleos atómicos, incluidos radios, densidades, espines y momentos magnéticos. Determinar cómo la energía de enlace de un núcleo depende de los números de protones y neutrones que contiene. Analizar Cómo la tasa de decaimiento de una sustancia radiactiva depende del tiempo. Conocer Algunos de los daños biológicos y usos médicos de la radiación. Describir Qué sucede en una reacción de fisión nuclear en cadena y cómo puede controlarse. Entre otros

**Física de partículas y cosmología:** Analizar las principales variedades de las partículas subatómicas fundamentales y mencionar cómo se descubrieron. Explicar de qué manera los físicos usan aceleradores y detectores para demostrar las propiedades de las partículas subatómicas. Explicar Las cuatro formas en que las partículas subatómicas interactúan entre sí. Mencionar Cómo la estructura de los protones, neutrones y otras partículas pueden explicarse en términos de quarks. Describir La historia de los primeros 380,000 años después del Big Bang. Entre otros aspectos.

---

#### 4. Contenidos

Difracción e interferencia, relatividad, partículas y su naturaleza ondulatoria; materia condensada, física nuclear y cosmología.

---

#### 5. Metodología

Clases magistrales en las que se desarrollan la teoría y conceptos afines, y se resuelven problemas representativos. Se asignarán ejercicios de práctica, expuestos por el profesor, como también por los estudiantes del curso. Además de una breve

recapitulación de la historia de la física desde la antigüedad hasta la era actual. Y la visita a al menos un centro de investigación en Física ya sea de la UCR o del TEC.

También el curso tendrá una plataforma virtual en el sitio: <http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/>; con el nombre del curso; la descripción de la plataforma y contraseña serán indicadas por profesor del curso, en la primera clase del mismo.

## 6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Tres exámenes parciales	75%
Exámenes cortos, tareas y otros	25%
<b>Total:</b>	<b>100%</b>

## Consideraciones sobre la evaluación

Los exámenes se realizarán de 9 am a 12 md en las semanas indicadas en el cronograma, a menos que se especifique lo contrario. Las reposiciones de los primeros exámenes se realizarán dos semanas después de la fecha de realización de la prueba respectiva, mientras que la del tercero en la semana siguiente a la aplicación del tercero ordinario (siempre y cuando el o la estudiante entregue una justificación válida y admitida por los reglamentos establecidos de la UCR). En cualquier evaluación se prohíbe el uso de calculadora programable, dispositivos electrónicos de entretenimiento, oficina y por supuesto celulares. Todas las pruebas serán de carácter individual.

Los exámenes tendrán el siguiente valor porcentual: 25% y 25% (en los dos primeros) y 20% (en el tercero).

En lo referente a los exámenes cortos semanales, tareas y otros; van desde ejercicios que el profesor asigne, como la exposición y resolución en forma oral y explicativa para el docente y demás compañeros(as), como también la presentación de diferentes estrategias didácticas (**proyectos**) que implementarían en el salón de clases en su futuro quehacer profesional docente, de los temas que se desarrollarán en el curso, así como la exposición de sobre algún personaje importante de la historia de la física y un informe de la gira al centro de investigación visitado y las actividades que se lleguen a realizar en la plataforma virtual del curso.

Con lo se refiere al uso de formularios en los exámenes, será el docente el que determine si vendrán en los mismos o no; el docente lo informará en un tiempo prudencial antes de cada examen.

En lo que respecta al examen de ampliación será en base a todos los contenidos vistos en el curso, es decir la materia evaluada en los tres exámenes parciales.

Las fechas expuestas en el cronograma son de carácter tentativo, sujeto a cambios que el docente crea convenientes y están en función al desarrollo de los contenidos del curso.

## 7. Cronograma

Semana 1 (11 al 16 de marzo)	Actividades
Interferencia. (Cap. 35) Secciones: 35.1 a 35.3	Entrega y lectura de la carta del estudiante. Descripción del curso. Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
Semana 2 (18 al 23 de marzo)	Actividades

Interferencia. (Cap. 35) Secciones: 35.4 a 35.5 Difracción. (Cap. 36) Secciones: 36.1 a 36.5	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #1
<b>Semana 3 (25 al 30 de marzo)</b>	<b>Actividades</b>
Difracción. (Cap. 36) Secciones: 36.6 a 36.7	Semana Santa Lectura de las secciones: 36.6 y 36.7
<b>Semana 4 (01 al 06 de abril)</b>	<b>Actividades</b>
Relatividad. (Cap. 37) Secciones: 37.1 a 37.7	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #2
<b>Semana 5 (08 al 13 de abril)</b>	<b>Actividades</b>
	Gira al laboratorio de Física de plasmas del TEC.
<b>Semana 6 (15 al 20 de abril)</b>	<b>Actividades</b>
Relatividad. (Cap. 37) Secciones: 37.8 a 37.9	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #3 Exposiciones de las biografías de físic@s. Proyecto #1
<b>Semana 7 (22 al 27 de abril)</b>	<b>Actividades</b>
Fotones, electrones y átomos. (Cap. 38) Secciones: 38.1 a 38.4	<b>I examen (35,36 y 37)</b> Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos.
<b>Semana 8 (29 de abril al 04 de mayo)</b>	<b>Actividades</b>
Fotones, electrones y átomos. (Cap. 38) Secciones: 38.5 a 38.9	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #4 Reposición del I examen. Entrega de informe de gira al Laboratorio de Física de plasmas del TEC. Proyecto #2

Semana 9 (06 al 11 de mayo)	Actividades
La naturaleza ondulatoria de las partículas. (Cap. 39) Secciones: 39.1 a 39.5	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #5 Proyecto #3
Semana 10 (13 al 18 de mayo)	Actividades
Moléculas y materia condensada. (Cap. 42) Secciones: 42.6 a 42.8	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #6 Proyecto #3 (continuación)
Semana 11 (20 al 25 de mayo)	Actividades
Física nuclear. (Cap. 43) Secciones : 43.1 a 43.6	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #8
Semana 12 (27 de mayo al 01 de junio)	Actividades
	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #7 <b>II examen (38,39 y 42)</b>
Semana 13 (03 al 08 de junio)	Actividades
Física nuclear. (Cap. 43) Secciones : 43.7 a 43.8	Reposición del II examen. Proyecto #4
Semana 14 (10 al 15 de junio)	Actividades
Física de partículas y cosmología. (Cap.44) Secciones: 44.1 a 44.3	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #9 Proyecto #5
Semana 15 (17 al 22 de junio)	Actividades
Física de partículas y cosmología. (Cap.44) Secciones: 44.4 a 44.7	Clases magistrales y resolución de ejercicios representativos. Examen corto #10
Semana 16 (24 al 29 de junio)	Actividades

	<b>III examen (43 y 44)</b>
<b>Semana 17 (01 al 06 de julio)</b>	<b>Actividades</b>
	Entrega de promedios Reposición del III examen.
<b>Semana 16 (08 al 13 de julio)</b>	<b>Actividades</b>
	Examen de ampliación

---

## 8. Bibliografía

Física Universitaria, Vol. 2, Sears-Zemansky-Young-Freedman XII edición. Editorial Pearson-Education.

### Otras referencias

Física para ciencias e ingeniería, Vol. 2, Serway, Jewett. Séptima edición. Editorial McGraw-Hill.

Física para ingeniería y ciencias, Vol. 2, Bauer, Westfall. Editorial McGraw-Hill.

Física, Vol.2; Resnick, Halliday y Krane. CECSA