

Programa del curso Física General III (FS-0410), III ciclo de 2013.

Requisitos: Física General II (FS-0310), Cálculo III (MA-1003). Correquisitos: Laboratorio de Física General III (FS-0411).

Libro de texto: Wolfgang Bauer & Gary D. Westfall, Física para ingeniería y ciencias con física moderna, vol. 2, McGraw Hill, 2011.

Créditos: 3 – Horas semanales: 8

Otras fuentes bibliográficas:

Resnick, Halliday & Krane, Física, vol. 2, quinta ed.

Sears & Zemansky, Física Universitaria, vol. 2, undécima ed.

Profesor: Dr. Germán Vidaurre, ofic. FM503, german.vidaurre@ucr.ac.cr, casillero 44 - Esc. de Física.

Coordinador: Dr. Miguel Araya, ofic. FM408, miguel.araya@ucr.ac.cr, casillero 67 - Esc. de Física.

Descripción, objetivos del curso y actividades para cumplir objetivos:

La temática del curso FS-0410 es una continuación del curso de Física General II, cuyo objetivo principal es completar el estudio del electromagnetismo hasta llegar a las bases de la física moderna, por medio de clases donde se explica la teoría y se desarrollan ejemplos. Al inicio se estudia el campo magnético, con una descripción cualitativa sobre su origen y su efecto en el movimiento de cargas eléctricas, así como las fuerzas magnéticas sobre distribuciones de corriente. Se estudiará la generación de campos magnéticos por medio de cargas en movimiento y corrientes eléctricas, para culminar con el estudio de las leyes de Ampère y de inducción de Faraday. La ley de Ampère (o su posterior modificación) permite calcular el campo magnético en casos de simetría, mientras que la importante ley de Faraday explica la generación de electricidad en estaciones hidroeléctricas o de combustible fósil, entre otras.

Aplicaciones directas se verán con el estudio de circuitos de corriente alterna, haciendo uso de los conceptos de inductancia y almacenamiento de energía magnética que el estudiante aprenderá. Estos circuitos son constituyentes básicos de sistemas de sintonización como radios y antenas. El curso alcanza el punto máximo de comprensión del electromagnetismo con el estudio de las leyes de Maxwell, y su predicción de la existencia de ondas electromagnéticas, como la luz. El estudiante podrá describir el espectro electromagnético y sus diferentes aplicaciones y después las propiedades ópticas de la luz, primero en el ámbito de la óptica geométrica con el estudio de espejos y lentes y luego en el ámbito de la óptica ondulatoria, cuando la manifestación de la naturaleza de onda de la radiación es evidente. Se estudiarán fenómenos propios de las ondas como la interferencia y la difracción y el caso de los patrones en rendijas simples, dobles y múltiples.

El curso concluye con una discusión informal sobre relatividad, así como una descripción de los principales experimentos que revolucionaron la Física a inicios del siglo XX y revelaron un carácter de la luz que viola las leyes del electromagnetismo: el corpuscular. Históricamente, la sorprendente observación del patrón de interferencia producido por un haz de partículas de materia ‘sepulta’ para siempre las leyes de Newton y nuestra comprensión de la naturaleza de las partículas. El estudiante será capaz de describir cómo estos hechos desembocaron en la formulación de la mecánica cuántica y entenderá conceptos básicos: la función de onda, la densidad de probabilidad, el principio de incertidumbre y las soluciones a la ecuación de Schrödinger en casos simples.

Evaluación del curso: El curso será evaluado por medio de la aplicación de pruebas escritas según se indica a continuación:

Examen	Contenidos	Fecha y hora de realización	Duración	Valor(%)
I	Cap. 27	9 de enero / 10 am.	1 hora	10
II	Cap. 28	16 de enero / 10 am.	1 hora	10
III	Cap. 29	23 de enero / 10 am.	1 hora	10
IV	Cap. 30 y 31	30 de enero / 8 am.	2 horas	20
V	Cap. 32	6 de febrero / 10 am.	1 hora	10
VI	Cap. 33	13 de febrero / 10 am.	1 hora	10
VII	Cap. 34 y 35	20 de febrero / 10 am.	1 hora	10
VIII	Cap. 36	27 de febrero / 10 am.	1 hora	10
IX	Cap. 37	28 de febrero / 8 am.	1 hora	10

Reposición de exámenes: El estudiante tiene derecho a solicitar la reposición de un examen en caso de verse imposibilitado a asistir a la prueba programada por causas que incluyen la enfermedad del estudiante o la muerte de un pariente cercano (hasta segundo grado), entre otras. El procedimiento de solicitud de reposición se encuentra establecido en el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil: la persona interesada en realizar una solicitud de reposición de examen debe presentar su caso o la documentación o prueba pertinente ante su profesor a más tardar en los cinco días hábiles a partir del momento en que se reintegre a sus estudios. La solicitud será evaluada por el profesor del curso.

Las siguientes son las fechas de reposición de los exámenes parciales, de suficiencia y de ampliación:

Reposición de cualquier parcial	28 de febrero / 9 am	
Examen de ampliación y suficiencia	7 de marzo, 8 am	3 horas

Formulario: En la versión digital de este documento, disponible en la página de internet de la Escuela de Física, se puede encontrar la recopilación de fórmulas matemáticas básicas que vendrá adjunta a los exámenes.

Cronograma, contenidos del curso y problemas recomendados†.

Fecha Tema Caps: Secciones (Duración aproximada) Problemas recomendados

6/1-10/1 Magnetismo 27:1 a 7 (5 lecs.) 9–11, 16, 17, 21–24, 26, 29, 32–34, 36–45, 51, 54, 58, 61, 63, 66, 69–71.

Campos magnéticos de cargas en movimiento 28:1 a 7 (3 lecs.) 15–17, 20–33, 35, 36, 38–41, 43, 45, 47–50, 52–57, 59, 60, 61, 62, 64, 65–69, 71–73 y 76–80.

13/1-17/1 Continuación del cap. 28 (4 lecs.)

Inducción electromagnética 29:1 a 10 (4lecs.) 12, 14–17, 20–24, 26–36, 37, 39, 40, 42–48, 50, 52, 53, 57–60, 62, 63 y 65–75.

20/1-24/1 Continuación del cap. 29 (2 lecs.)

Oscilaciones y corrientes electromagnéticas 30:1 a 8 (6 lecs.) 9, 10, 18, 21, 23, 25, 26, 28, 29, 31–35, 37, 39, 41–43, 48–50, 58, 60, 63, 65, 69, 72, 73 y 76.

27/1-31/1 Ondas electromagnéticas 31:1 a 11 (6 lecs.) 10, 13, 20–26, 30–37, 39, 41, 43–47, 49, 50, 52, 53, 57, 59, 64, 65, 67 y 69–71.

3/2-7/2 Óptica geométrica 32: 1 a 4 (6 lecs.) 8, 16, 18, 24, 26, 28, 29, 30, 32, 34–39, 41–45, 47, 48, 50, 51, 52 y 54.

Lentes e inst. ópticos 33:1 a 8 (2 lecs.) 4, 9–11, 28–36, 38, 40–45, 49, 56, 59, 60, 62, 64, 66, 68, 72, 76, 77, 79, 85, 90 y 91.

10/2-14/2 Continuación del cap. 33 (2 lecs.)

Óptica ondulatoria 34:1 a 11 (5 lecs.) 9, 12, 16–23, 25, 27–31, 33, 37–42, 44–48, 50–58, 60, 61, 62, 64, 66, 67, 69, 71 y 72.

17/2-21/2 Continuación del cap. 34 (3 lecs.)

Comentarios sobre cap. 35 (3 lecs.)

Física cuántica 36:1 a 6 (2 lecs.) 9, 16, 19, 20, 22, 23, 26–33, 35–37, 39, 41–44, 47–49, 51, 56, 58–60, 62–65, 69, 70 y 72.

24/2-28/2 Continuación del cap. 36 (3 lecs.)

Mecánica cuántica 37:1 a 8* (5 lecs.) 11, 16, 23, 25–29, 31, 32, 33 y 35.

† Los problemas recomendados no constituyen necesariamente un listado completo de todos los temas que se evaluarán, ni la forma o nivel de los problemas y retos que se presentarán en las evaluaciones, más bien son importantes para entender conceptos básicos.

* En el examen de ampliación se evaluarán solamente las secciones 1, 2, 3 y 4 del capítulo 37.