UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

EFis Escuela de Física

1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	**FS0530**	Requisitos	**FS0427, FS0430 y MA1005**
Nombre	**Física IV**	Correquisitos	**No tiene**
Horas	**6 (4 teoría, 2 práctica)**	Horario	**Clases teóricas: K,V: 9:00 a 10:50, Clase práctica V: 11:00 a 12:50**
Consulta	**K: 13:00 a 15:00**	Ciclo	**II-2026**
Créditos	**3**	Clasificación	**Propio**
Grupos	**01**	Modalidad	**Presencial**
Profesor	**Jesús Espinoza Valverde**	Correo	**jesus.espinoza@ucr.ac.cr**

2. DESCRIPCIÓN

El estudiantado cuenta con conocimientos previos de mecánica clásica, adquiridos en Física I; de fenómenos ondulatorios y termodinámica, estudiados en Física II; y de los fundamentos del electromagnetismo, desarrollados en Física III.

El curso de Física IV amplía esta formación mediante el estudio de la óptica y de algunos de los principales desarrollos de la física de inicios del siglo XX, incluyendo la relatividad especial y los fundamentos de la física cuántica. Estos temas permiten comprender fenómenos y principios fundamentales de la naturaleza y constituyen una base importante para la formación profesional en Física y Meteorología. Estos contenidos proporcionan, además, fundamentos para cursos posteriores de física moderna y áreas afines.

El curso busca integrar la comprensión conceptual de los fenómenos físicos con su descripción mediante modelos matemáticos y su aplicación a la resolución de problemas. Asimismo, permite establecer conexiones entre los principios estudiados, los fenómenos naturales y diversas aplicaciones científicas y tecnológicas de la física moderna.

3. OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar los conceptos fundamentales de la óptica y la física moderna para comprender su importancia en la descripción de los fenómenos físicos.

Objetivos específicos

- Comprender la naturaleza y las propiedades de la radiación electromagnética.
- Analizar los principios fundamentales de la óptica geométrica y física.
- Comprender el comportamiento de la luz y su propagación en distintos medios materiales.
- Analizar los fenómenos asociados con la naturaleza ondulatoria de la luz.
- Comprender los conceptos fundamentales de la Teoría Especial de la Relatividad.
- Comprender los principios fundamentales de la física cuántica y atómica.
- Aplicar los conceptos estudiados al análisis y resolución de problemas físicos.

4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

1. **Naturaleza de la luz**
   - Conceptos de onda, frente de onda y rayo.
   - Leyes de la reflexión y refracción; reflexión total interna y dispersión.
   - Polarización y polarización por reflexión.
   - El principio de Huygens.
2. **Óptica geométrica**
   - Reflexión y refracción en superficies planas.
   - Reflexión en superficies esféricas (espejos esféricos).
   - Refracción en superficies esféricas y lentes delgadas.
   - Combinación de lentes.
3. **Óptica física**
   - Interferencia de dos fuentes coherentes de luz.
   - Interferencia en películas delgadas.
   - Difracción debida a una ranura.
   - Rejillas de difracción.
   - Aberturas circulares y poder de resolución.
4. **Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad**
   - El concepto de simultaneidad.
   - Efectos relativistas: dilatación del tiempo y contracción de la longitud.
   - Transformaciones de Lorentz.
   - Efecto Doppler relativista.
   - Momentum y energía relativistas.
5. **Introducción a la Física Cuántica**
   - Radiación de cuerpo negro y postulado de Planck.
   - El efecto fotoeléctrico y la teoría de Einstein del fotón.
   - El efecto Compton.
   - El proceso Bremsstrahlung, producción y aniquilación de pares.
6. **Propiedades ondulatorias de la materia**
   - Postulado de De Broglie.
   - El principio de incertidumbre.
7. **El modelo atómico de Bohr**
   - Modelos atómicos de Thomson y Rutherford.
   - El postulado de Bohr.

Cronograma

Tema	Fecha	Evaluación
1. Naturaleza de la luz	11/08 14/08 18/08 21/08	
2. Óptica geométrica	25/08	**Prueba corta 1** *Evalúa: Tema 1*
	28/08 01/09	
3. Óptica física	04/09	**Prueba corta 2** *Evalúa: Tema 2*
	08/09 11/09	
Día de la Independencia	15/09	
	18/09	**Examen Parcial I** *Evalúa: Temas 1–3*
4. Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad	22/09 25/09 29/09	
	02/10	**Prueba corta 3** *Evalúa: Tema 4*
	06/10	
	09/10	**Examen de suficiencia** *Evalúa: Temas 1–7*
	13/10	**Examen Parcial II** *Evalúa: Tema 4*
5. Introducción a la Física Cuántica	16/10 20/10	
	23/10	**Prueba corta 4** *Evalúa: Tema 5*
	27/10 30/10	
6. Propiedades ondulatorias de la materia	03/11	**Prueba corta 5** *Evalúa: Tema 5*
	06/11	

Tema	Fecha	Evaluación
7. El modelo atómico de Bohr	10/11 13/11 17/11	
	20/11	**Prueba corta 6** *Evalúa: Temas 6–7*
	24/11 27/11	
	01/12	**Examen Parcial III** *Evalúa: Temas 5–7*
	08/12	**Examen de ampliación** *Evalúa: Temas 1–7*

Tabla 1: Cronograma tentativo del curso.

5. METODOLOGÍA

- El curso se desarrollará mediante una metodología participativa que combinará clases magistrales, resolución de problemas y actividades de discusión. Se promoverá la participación activa del estudiantado, así como el trabajo individual y colaborativo para favorecer la comprensión de los conceptos y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas.
- El curso contará con dos componentes presenciales:
  - **Clases teóricas** (4 horas semanales): se presentarán los conceptos fundamentales del curso, sus demostraciones y aplicaciones, utilizando herramientas matemáticas, computacionales y recursos audiovisuales cuando corresponda.
  - **Clases prácticas** (2 horas semanales): estarán orientadas a la resolución de ejercicios y problemas de desarrollo que permitan consolidar los conceptos estudiados en las clases teóricas y fortalecer las habilidades analíticas del estudiantado.
- Como apoyo a las actividades presenciales, se utilizará la plataforma institucional **Mediación Virtual** (https://mv.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/), donde se pondrán a disposición el programa del curso, material didáctico, entregables, avisos y otros recursos de apoyo.

6. EVALUACIÓN

- **Exámenes parciales.** Se realizarán tres exámenes parciales de desarrollo, aplicados en el horario asignado al curso, cada uno con un valor de **25 %** de la nota final. Los contenidos que se evaluarán en cada examen se indican en el cronograma (Tabla 1) y corresponderán únicamente a temas desarrollados en clase con anterioridad a la fecha de la evaluación.
- **Pruebas cortas.** Se realizarán seis pruebas cortas, cada una con un valor de **2.5 %** de la nota final, para un total de **15 %**. Las pruebas se aplicarán de forma individual durante las clases, tendrán una duración aproximada de 20 minutos y consistirán en preguntas conceptuales y/o ejercicios breves relacionados con los temas vistos en clase. Los contenidos que se evaluarán en cada prueba se indican en el cronograma (Tabla 1) y corresponderán únicamente a temas desarrollados en clase con anterioridad a la fecha de la evaluación.

- **Tareas programadas.** Se asignarán cuatro tareas programadas, cada una con un valor de **2.5 %** de la nota final, para un total de **10 %**. Estas actividades estarán orientadas al análisis, modelado y visualización computacional de fenómenos relacionados con los contenidos del curso.

  Las tareas requerirán la aplicación de los conceptos físicos estudiados y el uso de herramientas de programación para la resolución de problemas, el análisis de datos y la interpretación de resultados. Se asignará una tarea relacionada con óptica, una con relatividad especial y dos con temas de física cuántica y atómica.

  Las instrucciones, criterios de evaluación y fechas de entrega se comunicarán oportunamente a través de Mediación Virtual.

- **Examen de ampliación.** El examen de ampliación evaluará todos los contenidos del curso y será aplicado en el horario asignado al curso.

- **Examen de suficiencia.** De acuerdo con el artículo 7 del Reglamento de Estudio Independiente, el instrumento de evaluación por suficiencia se aplicará durante la novena semana del ciclo lectivo. Esta prueba evaluará la totalidad de los contenidos teóricos y prácticos del curso para aquellos estudiantes que opten por esta modalidad.

Actividad evaluativa	**Cantidad**	**Valor**
Exámenes parciales	3	25 % c/u (75 %)
Pruebas cortas	6	2,5 % c/u (15 %)
Tareas programadas	4	2,5 % c/u (10 %)
Total		**100 %**

Tabla 2: Resumen de la evaluación del curso.

7. BIBLIOGRAFÍA

Referencias principales

- H.D. Young, R. A. Freedman, *Física Universitaria*, Vol.2, 12a edición. Addison-Wesley, México (2010).
- Tipler, P. A., & Llewellyn, R. A. (2012). *Modern physics* (6th ed.). W. H. Freeman.
- Krane, K. S. (2019). *Modern physics* (4th ed.). John Wiley & Sons.

Referencias complementarias:

- Katz, D. M. (2015). *Physics for scientists and engineers: Foundations and connections*. Cengage Learning.
- R. Eisberg, R. Resnick, *Física Cuántica*, Limusa-Wiley, México (2002).
- Serway, R. A., Moses, C. J., & Moyer, C. A. (2005). *Modern physics* (3rd ed.). Thomson Brooks/Cole.
- Beiser, A. (2003). *Concepts of modern physics* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Thornton, S. T., & Rex, A. (2013). *Modern physics for scientists and engineers* (4th ed.). Cengage Learning.



DISCRIMINACIÓN

Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminador
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la **Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).**

Ninguna de las personas denunciantes o testigos sufrirán perjuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la **CICDI** para buscar apoyo.

2511-1294 comision.contradiscriminacion@ucr.ac.cr

FC Facultad de Ciencias

Para conocer el Reglamento contra Discriminación de la UCR ingrese aquí



HOSTIGAMIENTO SEXUAL

Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la **Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).**

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909
defensoriahs@ucr.ac.cr

FC Facultad de Ciencias

Para conocer más información ingrese aquí

PROTOCOLO DE ATENCIÓN A PERSONAS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA CON URGENCIAS PSICOLÓGICAS

PROTOCOLO

Es una guía para el manejo adecuado de las urgencias psicológicas.

URGENCIA PSICOLÓGICA

Se comprende como circunstancias en las que una persona presenta alteraciones del estado de ánimo, del pensamiento o de la conciencia que alteran de manera aguda y notable su comportamiento y ponen en riesgo su integridad personal y la de los demás (Posada, 2009).

MANIFESTACIONES

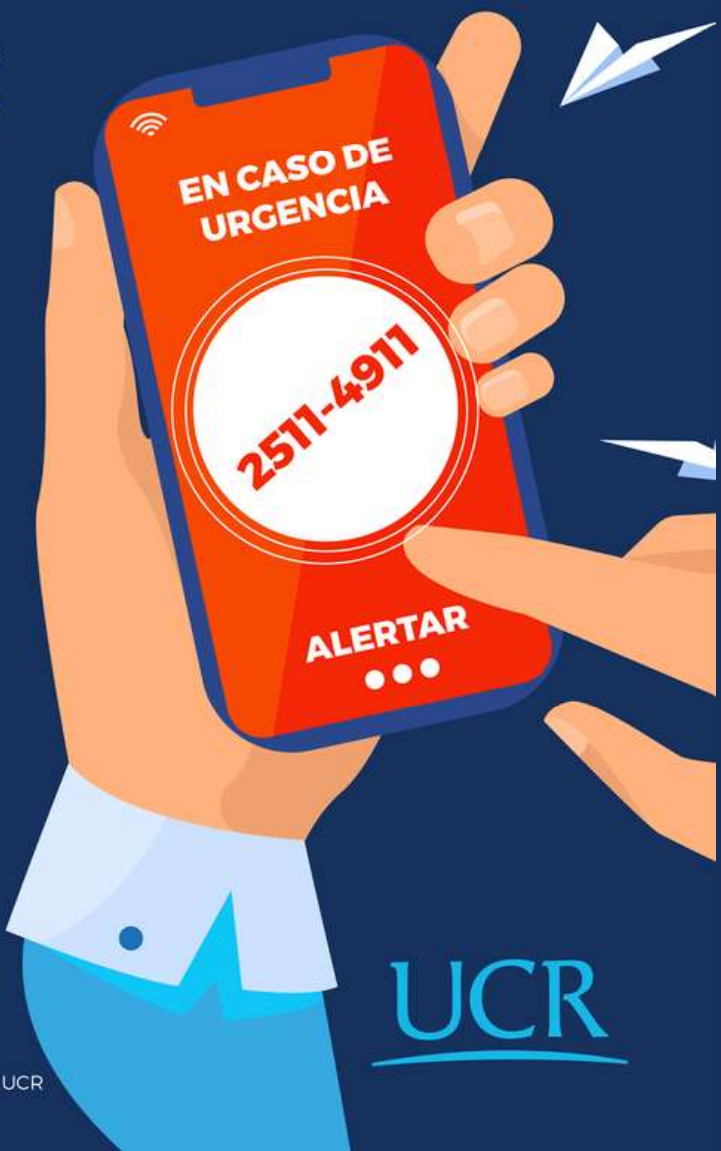
- Actividad verbal o motora aumentada o inadecuada (respuesta exagerada / extraña).
- Alteraciones de las funciones psíquicas: alucinaciones, delitios, alteraciones de la consciencia.
- Despersonalización: experiencia de sentirse separado de su propio cuerpo Intento o ideación suicida /homicida

¿Qué hacer mientras llega la ambulancia?

PASO 01 Actúe con calma, amabilidad, de forma organizada y respetuosa.

PASO 02 Manténgase visible y cercano, pero sin invadir el espacio de la persona.

PASO 03 Por difícil que sea la situación, no exceda sus competencias. Siga el procedimiento establecido.



FCS
Facultad de Ciencias Sociales

Información tomada del documento de la Oficina de Bienestar y Salud (OBS) UCR

UCR