UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

EFis Escuela de Física

1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	**FS-0820**	Requisitos	**FS0715 ó FS0718**
Nombre	**Electromagnetismo II**	Correquisitos	**Ninguno**
Horas	**4**	Ciclo	**VIII**
Créditos	**3**	Clasificación	**Propio**
Grupos	**01 II 2026**	Modalidad	**Presencial**
Profesora	**Marcela Hernández Jiménez**	Correo	**marcela.hernandezjimenez@ucr.ac.cr**

2. DESCRIPCIÓN

Se revisan las ecuaciones de campo que obedecen los campos eléctricos y de desplazamiento eléctrico, así como los campos de inducción e intensidad magnética, con el propósito de esquematizar la estructura de las ecuaciones de Maxwell, tanto en su forma diferencial como integral. Este marco de fondo provee los elementos requeridos para desarrollar las ecuaciones de onda asociadas a la propagación de campos electromagnéticos. Se procede al desarrollo de soluciones de esta ecuación y aplicaciones específicas que involucran procesos de reflexión, transmisión, emisión y absorción de radiación. Se estudian las transformaciones de Lorentz con el propósito de considerar cómo se describen los fenómenos electromagnéticos en distintos marcos de referencia inerciales, haciendo énfasis en aquellas propiedades físicas que se mantienen como invariantes de Lorentz. Se desarrolla la forma covariante de las ecuaciones de Maxwell.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Estudiar los principios básicos de la Teoría Electromagnética Dinámica Clásica y Relativista de tal manera que las y los estudiantes puedan aplicar dichos conceptos en la solución de problemas.

3.2. Objetivos específicos

1. Ampliar el conocimiento de los conceptos asociados a los campos magnéticos no dependientes del tiempo a cualquier medio material y analizar las propiedades electromagnéticas de la materia.
2. Estudiar los principios energéticos de los campos magnéticos no dependientes del tiempo.
3. Comprender y aplicar los conceptos y ecuaciones básicas que describen a los campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo de acuerdo a las diferentes distribuciones de carga y corrientes, y las condiciones particulares de los sistemas electromagnéticos.
4. Estudiar y analizar las ecuaciones fundamentales del electromagnetismo y sus soluciones en diversas circunstancias.
5. Comprender la naturaleza y propiedades de la radiación, así como su generación e interacción con la materia.
6. Comprender los conceptos de potencial y campo en el electromagnetismo.
7. Conocer y aplicar las leyes de conservación aplicadas al electromagnetismo.
8. Comprender, analizar y aplicar los conceptos relativistas en el electromagnetismo.
9. Conocer diversas aplicaciones actuales del electromagnetismo.

4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

Contenido	Semana	Secciones de libros de referencia
Bienvenida	11 de Agosto	Lectura carta a la persona estudiante
I. Introducción a la Electrodinámica		
Fuerza electromotriz, Ley de Ohm, fem de movimiento.	11 y 14 de Agosto	G7.1
Ley de Faraday, Inductancia, energía en campos magnéticos	18 y 21 de Agosto	G7.2
Ecuaciones de Maxwell	25 de Agosto	G7.3
II. Leyes de conservación		
Carga y Energía electromagnética	28 de Agosto	G8.1
Momentum	28 de Agosto	G8.2
Trabajo de fuerzas magnéticas	01 de Septiembre	G8.3
Semana de repaso e integración 04 y 08 de Setiembre		
Evaluación # 1 11 de Setiembre		
III. Ondas electromagnéticas		
Ondas en 1D y en el vacío	18 de Setiembre	G9.1 y G9.2
Ondas en la materia, absorción y dispersión	22 y 24 de Setiembre	G9.3 y G9.4
Guías de onda	29 de Setiembre y 02 de Octubre	G9.5
Semana de repaso e integración 06 y 09 de Octubre		
Evaluación # 2 13 de Octubre		
IV. Potenciales y campos		
Formulación de potenciales: escalares y vectoriales, transformaciones Gauge, fuerza	16 de Octubre	G10.1
Potenciales retardados y ecuaciones de Jefimenko	20 de Octubre	G10.2
Poteniales Liénard–Wiechert y campos de cargas en movimiento	23 de Octubre	G10.3
V. Radiación		
Radiación de dipolo, cargas puntuales y distribuciones arbitrarias	27 de Octubre	G11.1 y G11.2
Semana de repaso e integración 30 de Octubre y 03 de Noviembre		
Evaluación # 3 06 de Noviembre		
VI. Relatividad		
Repaso de teoría especial de la relatividad y mecánica relativista	10 y 13 de Noviembre	G12.1 y G12.2
Electrodinámica relativista	17 y 20 de Noviembre	G12.3
Repaso e integración 24 de Noviembre		
Evaluación # 4 27 de Noviembre		

5. METODOLOGÍA

Durante el curso se emplea una metodología participativa. Las clases poseen exposiciones magistrales, realización de ejercicios y demostración de diferentes conceptos del Electromagnetismo. En las exposiciones magistrales, la persona docente proporcionará definiciones, explicaciones teóricas y aplica-

ciones, empleando las diferentes herramientas matemáticas y de programación disponibles. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual mediante actividades formativas tradicionales y/o lúdicas. Los temas cubiertos en cada semana corresponden a los descritos en el cronograma de actividades, en el cual también se hace referencia a las secciones correspondientes de los libros de texto. En el caso de que ocurran imprevistos que obliguen a cambiar el cronograma, se proporcionará una versión actualizada del mismo. El curso es presencial. Sin embargo, se habilitará un entorno virtual en la plataforma oficial de la Universidad, con el fin de compartir material digital, aplicar herramientas de evaluación y facilitar la entrega de trabajos. Las horas de consulta presencial los KyV 11am a 12md en la oficina 508 FM. Se ruega realizar cualquier comunicación formal del entorno virtual o del correo institucional.

6. EVALUACIÓN

Las evaluaciones se distribuirán de la siguiente forma:

6.1. Evaluación # 1 15 %

Corresponde a un examen presencial, individual, en el horario de clase y de 90 minutos de duración. Para esto, a la persona estudiante se le permitirá utilizar un formulario de 1 página tamaño carta elaborado personalmente y un libro de fórmulas. La materia evaluada corresponde a los temas I y II.

6.2. Evaluación # 2 20 %

Consistirá en un proyecto programada, sobre aplicación del contenido III, ondas, con tema específico a elegir por la persona estudiante. Se puede realizar en parejas o en forma individual.

6.3. Evaluación # 3 20 %

Esta evaluación tendrá dos partes. Primeramente, se asignará un problema para resolver en casa sobre el tema IV, con un valor de 10 %, el cual deber ser resuelto en forma individual. Luego, se asignará un ejercicio computacional V, también con un valor de 10 %. Este último se podrá realizar en parejas o en forma individual.

6.4. Evaluación # 4 15 %

Corresponde al tema VI, y consistirá en un examen tradicional, en forma presencial, individual durante el horario de clase y de 90 minutos de duración. A la persona estudiante se le permitirá utilizar un formulario de 1 página tamaño carta elaborado personalmente y un libro de fórmulas.

6.5. Problemas con solución errónea y análisis 30 %

Para cada tema, el estudiantado debe proponer, basándose en los ejercicios recomendados, un problema con una solución errónea y un análisis de por qué la solución no es corecta, incluyendo una justificación de cómo este error se podría dar. Las entregas se realizarán el junto con la entrega de cada evaluación:

1. Entrega #1: Temas I y II, 11 de Setiembre (un ejercicio por tema, 10 %)
2. Entrega #2: Tema III, 12 de Octubre (un ejercicio, 5 %)
3. Entrega #3: Temas IV y V, 6 de Noviembre (un ejercicio por tema, 10 %)
4. Entrega #4: Temas VI, 24 de Noviembre (un ejercicio, 5 %)

7. AMPLIACION Y SUFICIENCIA

De acuerdo con, el examen de suficiencia se aplicará el 07 de Setiembre de 9am a 12md. Se evaluarán los temas descritos en este documento. El examen de ampliación se llevará a cabo el 08 de Diciembre de 2026, de 9am a 12mds. Se evaluarán los temas descritos en este documento.

8. BIBLIOGRAFÍA

Libros de texto

[Griffiths] Griffiths, David J. Introduction to Electrodynamics. Cambridge University Press. 4.ª edición. United Kingdom. 2017.

[Zangwill] Zangwill, Andrew. Modern Electrodynamics. Cambridge University Press. 1ª edición. United Kingdom. 2019.

[Gutierrez] Gutierrez, Heidy. Notas de curso, Electromagnetismo I. Sin publicar.

9. INFOGRAFIAS IMPORTANTES

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



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



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