



**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

Nombre de la Actividad Académica	Electromagnetismo	
Nombre de la Actividad Académica en inglés	<i>Electromagnetism</i>	
Código y Semestre	C0280416, Segundo Semestre 2023	
Equipo docente / Coordinador	Max Ramírez González	
Unidad Académica/ Organismo que lo desarrolla	Facultad de Ciencias, Departamento de Física	
Ámbito	Didáctico-disciplinar	
Tipo de Créditos	Presencial	No presencial
SCT - Chile		
Número de créditos SCT – Chile	8	
Requisitos	Álgebra y Geometría Cálculo Mecánica	
Propósito General del curso		
<p>Este curso tiene como objetivo principal familiarizar a las y los estudiantes con los principios de la teoría electromagnética clásica no relativista. De esta manera, se espera que los y las estudiantes sean capaces de aplicar dichos conceptos tanto en la solución de problemas, como en un futuro contexto escolar por medio de diversas metodologías activo participativas.</p>		
Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso		
<p>D1. Domina tópicos básicos y avanzados en matemática y en física, con la finalidad de fomentar el pensamiento científico de la matemática y la física en sus alumnos/as, lo que implica la capacidad de resolver y proponer problemas, representación y modelación, apuntando a formar ciudadanos reflexivos, aptos para insertarse en y transformar la sociedad.</p>		

D2. Analiza críticamente modelos matemáticos y físicos existentes, desde el punto de vista de sus supuestos, de sus limitaciones y de sus predicciones, teniendo presente que el conocimiento científico está en permanente evolución, lo que le permite sensibilizar adecuadamente a sus alumnos/as respecto de los alcances de afirmaciones de carácter científico.

D4. Integra la matemática, la física y sus didácticas específicas, con el fin de crear oportunidades de aprendizaje para sus alumnos/as, entendiendo que la matemática y la física se enriquecen mutuamente.

P1. Indaga sistemática, crítica y reflexivamente sobre su propia práctica pedagógica, contrastandola con sus pares y con las necesidades del contexto para el desempeño profesional.

P3. Desarrolla diversas estrategias pedagógicas para conocer a sus alumnos/as, sus habilidades y potencialidades y las diferentes formas en que aprenden, valorando y respetando la diversidad y la multiculturalidad.

Competencias sello

Capacidad de investigación

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad de comunicación oral y escrita

Compromiso ético

Sub-competencias

D1.1 Emplea conceptos físicos para modelar sistemas macroscópicos y microscópicos, fomentando el pensamiento científico en un marco de rigurosidad.

D1.2 Identifica situaciones y fenómenos cotidianos, para analizarlas desde el dominio de la Física, teniendo en perspectiva la formación del pensamiento científico y la capacidad de reflexión de futuros ciudadanos.

D1.3 Utiliza representaciones y metáforas para construir, comprender y explicar conceptos y procesos, así como sus interrelaciones, considerando la diversidad de sus alumnos/as y el contexto del pensamiento matemático.

D1.5 Resuelve problemas matemáticos y físicos con el fin de desarrollar su capacidad de confrontar y construir estrategias, explorando sistemáticamente

alternativas, teniendo en cuenta las formas habituales de la actividad matemática, física y la futura formación de sus alumnos/as.

D1.6 Propone problemas y situaciones contextualizadas en el dominio de la Matemática y la Física para integrar y aplicar conocimientos, y desarrollar abstracciones, en los marcos habituales de la actividad científica, promoviendo de esta manera el pensamiento científico en sus alumnos/as.

D1.7 Desarrolla la habilidad de argumentar y comunicar, sintetizando información presente en distintos ámbitos de la vida cotidiana, en el marco de la Matemática y la Física, para promover el pensamiento crítico y autónomo en todos/as sus alumnos/as.

D2.1 Examina críticamente modelos físicos para interpretarlos y decodificarlos adecuadamente en el marco de la generación de una sensibilidad social hacia la ciencia.

D2.2 Estudia los supuestos, limitaciones y predicciones de modelos físicos con la finalidad de comprender dichos modelos y concientizar a sus alumnos/as sobre éstos, considerando el quehacer habitual de la física.

D2.3 Discute afirmaciones de carácter científico a la luz de modelos físicos establecidos, con la finalidad de argumentar sobre el alcance y dominio de validez de éstas, teniendo en cuenta la formación de ciudadanos reflexivos.

D4.1 Practica el pensamiento sistémico, para integrar la matemática, la física y otras ciencias, considerando el enriquecimiento recíproco de las distintas disciplinas científicas.

D4.2 Utiliza modelos matemáticos para estudiar fenómenos físicos, así como modelos físicos para estudiar conceptos matemáticos, teniendo en cuenta la rigurosidad de ambas disciplinas.

D4.5 Procesa, desde una perspectiva didáctica, información científica de diversas fuentes e idiomas como castellano e inglés, para la actualización permanente de su quehacer profesional.

D4.6 Comenta rigurosamente artículos de divulgación y/o investigación de la matemática, la física y la enseñanza de ambas, para la formación de la conciencia crítica de los futuros ciudadanos.

P1.6 Analiza el currículo escolar nacional de Educación Media correspondiente a Matemáticas y Física, en relación a los contenidos, desarrollo de habilidades, estrategias de enseñanza, de aprendizaje y estrategias evaluativas, para adaptarlo de acuerdo al contexto socio cultural y al nivel de progresión de habilidades de los estudiantes.

P3.3 Diseña estrategias pedagógicas situadas para el desarrollo de capacidades y habilidades de los/las alumnos/as, desde un aprendizaje contextualizado.

Resultados de Aprendizaje

1. Caracteriza sistemas eléctricos y magnéticos estáticos utilizando cálculo diferencial e integral, y también aborda sistemas variables en el tiempo como son los fenómenos de inducción y propagación de ondas electromagnéticas.
2. Comprende las propiedades dieléctricas y magnéticas de los materiales y su origen microscópico.
3. Desarrolla actividades didácticas en las que relaciona situaciones cotidianas con los contenidos aprendidos en clases.
4. Comunica en forma oral y escrita aplicando principios éticos en la resolución de problemas

Saberes/ Contenidos

1. Fuerza y campo eléctrico

- Propiedades de las cargas eléctricas
- Aislantes y conductores
- Ley de Coulomb
- Campo eléctrico
- Campo eléctrico de una distribución de carga continua
- Líneas de campo eléctrico

- Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico

2. Ley de Gauss

- Flujo eléctrico
- Ley de Gauss
- Aplicación de la ley de Gauss
- Conductores en equilibrio electrostático

3. Potencial eléctrico

- Diferencias de potencial y potencial eléctrico
- Diferencias de potencial en un campo eléctrico uniforme
- Potencial eléctrico y energía potencial debidos a cargas puntuales
- Obtención del campo eléctrico a partir del potencial eléctrico
- Potencial eléctrico debido a distribuciones de carga continuas
- Potencial eléctrico debido a un conductor cargado

4. Dieléctricos y capacitancia

- Definición de capacitancia
- Cálculo de la capacitancia
- Combinaciones de capacitores
- Energía almacenada en un capacitor cargado
- Capacitores con dieléctricos
- Dipolo eléctrico en un campo eléctrico

5. Corriente y resistencia

- Corriente eléctrica

- Resistencia y ley de Ohm
- Un modelo para la conducción eléctrica
- Resistencia y temperatura
- Energía eléctrica y potencia

6. Circuitos de corriente continua

- Fuerza electromotriz
- Resistencias en serie y en paralelo
- Reglas de Kirchhoff
- Circuitos RC
- Instrumentos eléctricos
- Cableado doméstico y seguridad eléctrica

7. Campo magnético

- El campo magnético
- Fuerza magnética sobre un conductor que lleva corriente
- Momento de torsión sobre una espira de corriente en un campo magnético uniforme
- Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético uniforme

8. Fuentes de campo magnético

- Ley de Biot-Savart
- Fuerza magnética entre dos conductores paralelos
- Ley de Ampère
- Campo magnético de un solenoide

- Flujo magnético
- Fenomenología del magnetismo

9. Ley de Faraday

- Ley de inducción de Faraday
- FEM en movimiento
- Ley de Lenz
- FEM inducida
- Generadores y motores
- Ecuaciones de Maxwell

10. Inductancia

- Autoinductancia
- Circuitos RL
- Energía en un campo magnético
- Inductancia mutua
- Oscilaciones en un circuito LC

11. Circuitos de corriente alterna

- Fuentes de corriente alterna (CA)
- Resistores en un circuito de CA
- Inductores en un circuito de CA
- Capacitores en un circuito de CA
- Circuito RLC
- Potencia en un circuito de CA

- Resonancia en un circuito de CA
- El transformador y transmisión de energía

12. Ondas electromagnéticas

- Ecuaciones de Maxwell y descubrimientos de Hertz
- Ondas electromagnéticas planas
- Energía transportada por ondas electromagnéticas
- Espectro de ondas electromagnéticas

Metodología

El curso consta de clases presenciales y de sesiones de ejercicios (ayudantías) resueltos de forma colaborativa.

Evaluación

Según el reglamento de estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias, el (la) estudiante será sometido a un mínimo de 4 evaluaciones parciales que, individualmente, no podrán tener una ponderación superior a un tercio de la nota final.

Este curso se evaluará a través del desarrollo de **cinco** pruebas presenciales y **un** trabajo final. A continuación, se explica brevemente cada actividad.

Pruebas

Las pruebas medirán, de forma escrita, el conocimiento de parte de los estudiantes de los tópicos revisados en clases y ayudantías. Se propondrá que cada estudiante solucione una cantidad de problemas en un tiempo acotado.

Las fechas programadas de la aplicación de éste instrumento de evaluación son:

1. Viernes 18 de agosto: Fuerza eléctrica, campos eléctricos y ley de Gauss (capítulos 1 y 2).
2. Jueves 24 de agosto: Potencial eléctrico y condensadores (capítulos 3 y 4).

3. Viernes 29 de septiembre: Corriente eléctrica, leyes de Kirchhoff y circuitos RC (capítulos 5 y 6).
4. Viernes 13 de octubre: Campos magnéticos (capítulo 7).
5. Viernes 3 de noviembre: Ley de Biot-Savart, inducción electromagnética (capítulos 8 y 9).

Trabajo final: *Podcast*

El trabajo final consistirá en la grabación y entrega, en duplas, de **una** entrega de un blog de audio digital (*podcast*). La entrega se realizará a través de la plataforma u-cursos. Ésta entrega será evaluada a través de la aplicación de una rúbrica y que llevará una nota que será utilizada en el cálculo de la nota final del curso.

Las duplas deberán elegir y contestar una de las siguientes preguntas (a elección):

- a) ¿Cuál es la importancia de los circuitos de corriente alterna en la vida cotidiana? Además, enumere ejemplos.
- b) ¿Cuál es el rol de las inductancias en los circuitos de alto voltaje?
- c) Explique los distintos modelos actuales del campo magnético terrestre ¿Está cambiando su posición?
- d) ¿Qué representa el vector de Poynting?
- e) ¿Las ecuaciones de Maxwell permiten la existencia de monopolos magnéticos? ¿Se han observado?
- f) ¿Cuál es la conexión entre el electromagnetismo y la teoría de relatividad propuesta por Albert Einstein?

Duración mínima: 8 minutos. Duración máxima: 10 minutos. Fecha de entrega: lunes 11 de diciembre.

La nota final del curso se calculará siguiendo la relación:

$$N_F = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + T_F}{6}$$

Palabras Claves

Electricidad ; Magnetismo; Ondas electromagnéticas

Bibliografía Obligatoria

La biografía obligatoria de éste curso serán los apuntes distribuidos por u-cursos, los cuales están basados en una combinación de los siguientes textos:

1. Purcell, E. M. (2001). Curso de Física de Berkeley, Volumen 2: electricidad y magnetismo (2 da ed.). Barcelona, España: Reverté.
2. Young, H. D., Freedman, R. A. (2009). Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna (12 ava ed.). México, México: Pearson.
3. Serway, R. A., Jewett, J. W. Jr.. (2008). Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna (7 ma ed.). D.F., México: CENCAGE Learning.

Bibliografía Complementaria

1. Benguria, R., Depassier, M. C., Favre, M. (2008). Problemas resueltos de Electricidad y Magnetismo (3 ra ed.). Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
2. Ulaby, F. T. (1999). Fundamentals of applied electromagnetics. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.

Recursos Web

1. Página web oficial del curso. Recuperado de <http://www.u-cursos.cl>.
2. Universidad de Colorado. (s.f.). PhET Interactive Simulations. Recuperado el 10 de agosto de 2022, en <https://phet.colorado.edu/>
3. R. Feynman (1963). The Feynman lectures on Physics. Volumen 2. Recuperado el 10 de agosto de 2022, en <https://www.feynmanlectures.caltech.edu>



**Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y Física**

4. *Physics Animations/Simulations* Recuperado el 4 de agosto de 2023, en <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php>