

**Programa de curso  
Pedagogía en Educación Media  
en Biología y Química**

<b>Nombre de la Actividad Académica</b>	Física II - Electromagnetismo y Óptica	
<b>Nombre de la Actividad Académica en inglés</b>	Physics II - Electromagnetism and Optics	
<b>Código y Semestre</b>	C5210415-1 Segundo semestre 2023	
<b>Equipo docente / Coordinador</b>	Macarena Muñoz	
<b>Unidad Académica/ Organismo que lo desarrolla</b>	Departamento de Física, Facultad de Ciencias	
<b>Ámbito</b>	Didáctico-disciplinar	
<b>Tipo de Créditos</b>	Presencial	No presencial
	X	
<b>Número de créditos SCT – Chile</b>	8	
<i>Requisitos</i>	Introducción a la Mecánica (Física 1) Matemáticas I Matemáticas II	
<b>Propósito General del curso</b>		
<p>Este curso tiene como objetivo principal familiarizar a las y los estudiantes con los principios de la teoría electromagnética clásica no relativista y comprender que el modelo ondulatorio que permite explicar la propagación de energía sin que exista transporte de materia, para el caso de ondas electromagnéticas y de algunos fenómenos de la luz. 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>		
<b>Competencias del perfil de egreso a las que contribuye el curso</b>		
<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> <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.</p> <p>D2.1 Examina críticamente modelos físicos para interpretarlos y decodificarlos adecuadamente en el marco de la generación de una sensibilidad social hacia la ciencia.</p> <p>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.</p>		

**Programa de curso  
Pedagogía en Educación Media  
en Biología y Química**

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 con los contenidos, desarrollo de habilidades, estrategias de enseñanza, de aprendizaje y estrategias evaluativas, para adaptarlo de acuerdo con el 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.

D4. Integra la matemática, la física y sus didácticas específicas, con el fin de crear

**Competencias sello**

a. **Capacidad de investigación, innovación y creación:** implica habilidades necesarias para involucrarse activamente en los procesos de desarrollo de conocimiento, específicamente dentro del campo del electromagnetismo. Este desarrollo se basa en la exploración inquisitiva, la disposición para profundizar y actualizar los conocimientos existentes, y el compromiso de adoptar una visión interdisciplinaria, multidisciplinaria o transdisciplinaria. Este enfoque es esencial dado la complejidad inherente de los fenómenos electromagnéticos y los desafíos que deben ser tratados en las diferentes subáreas de este campo aplicados en el aula. Además, esta habilidad esencial también implica la competencia necesaria para participar en procesos de creación e innovación. Esto significa que no sólo es importante comprender y aplicar los conceptos teóricos de electromagnetismo, sino también vincular esos conceptos con contextos específicos para generar transformaciones significativas. Esto podría implicar la aplicación de principios electromagnéticos en el diseño de nuevos dispositivos electrónicos, en la mejora de los sistemas de comunicaciones, o incluso en la búsqueda de nuevas formas de generar energía.

b. **Capacidad de pensamiento crítico y autocrítico:** desarrollar la habilidad de actuar de manera autónoma en el campo del electromagnetismo, fundamentándose en procesos de

**Programa de curso  
Pedagogía en Educación Media  
en Biología y Química**

investigación, análisis, reflexión y evaluación de situaciones y fenómenos de múltiples dimensiones. Esto permite formar un juicio informado para tomar decisiones y establecer modos de operación, teniendo en cuenta las implicaciones personales y sociales. Esta competencia también es fundamental para el aprendizaje continuo y para mantener una actitud abierta a nuevas perspectivas sobre el conocimiento electromagnético. Ayuda a interpretar y adaptarse a escenarios cambiantes, facilitando la colaboración para generar consensos en torno a problemas comunes que afectan a las comunidades, como podría ser la optimización de las redes eléctricas o la mitigación de interferencias electromagnéticas en la tecnología de comunicación. Así, esta competencia no solo beneficia al individuo en su práctica profesional, sino que también contribuye a la sociedad en su conjunto, fomentando el uso responsable y sostenible de la tecnología basada en principios electromagnéticos.

- c. **Capacidad para comunicarse en contextos académicos, profesionales y sociales:** La comunicación efectiva es una habilidad fundamental que no solo refleja diversas formas de interacción con el mundo, sino que también pone de manifiesto las distintas identidades individuales y colectivas involucradas en este proceso. Esta capacidad mejora el acceso y uso de una amplia gama de recursos para la comprensión, argumentación, organización y divulgación del conocimiento en electromagnetismo. Con una comunicación efectiva, podemos mejorar nuestra eficacia en diversas situaciones de intercambio, desde discusiones técnicas sobre los principios del electromagnetismo hasta la presentación de resultados de investigación a una audiencia diversa. Además, la habilidad de comunicarse de manera efectiva contribuye al desarrollo de una sociedad más democrática, participativa y propensa al diálogo.

**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. Comprende que el modelo ondulatorio que permite explicar la propagación de energía sin que exista transporte de materia, para el caso de las ondas electromagnéticas y de algunos fenómenos de la luz; comprende la naturaleza atómica de la materia y explica, en base a ella, el cambio químico, intercambio de energía entre potenciales, la electrización, la conductividad eléctrica y calórica, y la emisión de luz.*
- 4. Desarrolla actividades didácticas en las que relaciona situaciones cotidianas con los contenidos aprendidos en clases.*
- 5. Comunica en forma oral y escrita aplicando principios éticos en la resolución de problemas.*

***Saberes/ Contenidos***

**0.- INTRODUCCION AL CALCULO EN VARIAS VARIABLES**

- (a) Vectores, producto punto el producto cruz
- (b) Funciones vectoriales
- (c) Derivadas e integrales de funciones vectoriales
- (d) Derivadas parciales
- (e) Regla de la cadena
- (f) Derivadas direccionales y el vector gradiente
- (g) Diferenciales

**1.- ELECTROSTÁTICA**

- (a) Carga eléctrica y Ley de Coulomb.
- (b) Campo Eléctrico y Líneas de Fuerza
- (c) Cálculo del campo eléctrico para distribuciones de carga continua.
- (d) Flujo eléctrico y Ley de Gauss.
- (e) Potencial eléctrico.
- (f) Energía del campo electrostático.
- (g) Conductores eléctricos.
- (h) Condensadores.
- (i) Dieléctricos.

**2.- CORRIENTE ELÉCTRICA Y CIRCUITOS**

- (a) Movimiento de cargas y Corriente.

**Programa de curso  
Pedagogía en Educación Media  
en Biología y Química**

- (b) Ley de Ohm y Resistencia.
- (c) Resistencias en serie y en paralelo.
- (d) Energía en un circuito.
- (e) Leyes de Kirchhoff.
- (f) Circuito RC y Puente de Wheatstone.

**3.- CAMPO MAGNÉTICO**

- (a) Definición de Campo Magnético.
- (b) Fuerza de Lorentz.
- (c) Ley de Ampere.
- (d) Ley de Biot-Savart.
- (e) Campo Magnético de un Solenoide.
- (c) Flujo Magnético
- (g) Inducción electromagnética y FEM inducida.
- (h) Inductancia mutua y autoinductancia.
- (i) Circuitos de corriente alterna, impedancia.

**4.- ECUACIONES DE MAXWELL Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS**

- (a) Ecuaciones de Maxwell.
- (b) Ecuación de Onda y Ondas Electromagnéticas.

**5.- LUZ**

- (a) ¿Onda o Partícula?
- (b) Ondas electromagnéticas y velocidad de la luz.

**Programa de curso  
Pedagogía en Educación Media  
en Biología y Química**

(c) Reflexión y Refracción, Principio de Fermat.

(d) Polarización.

6.- **ÓPTICA GEOMÉTRICA**

(a) Espejos planos y esféricos.

(b) Lentes y formación de imágenes.

7.- **ÓPTICA FÍSICA**

(a) Interferencia.

(b) Difracción.

***Metodología***

- Clases expositivas con las bases teóricas de la disciplina.
- Sesiones de ayudantías en que las y los estudiantes, guiados por un ayudante, realizarán ejercicios para reforzar los contenidos vistos en cátedra.
- Actividades experimentales a partir de los contenidos discutidos en clases. Las sesiones de laboratorio son una vez a la semana los viernes en la tarde.
- Estudio personal: Lectura y realización de ejercicios.

***Evaluación***

La evaluación del curso consistirá en:

**Evaluaciones de cátedra**

- Dos pruebas de desarrollo que evaluarán los conceptos vistos en cátedra.
- Controles
- Trabajo final: Diseño, preparación y realización de una clase sobre alguno de los tópicos vistos en clase.

**Evaluaciones de laboratorio**

- Diseño de experimentos de electricidad y magnetismo reproducibles en la escuela.
- Confección de guías de trabajo diseñadas para realizar en el aula.

**Programa de curso  
Pedagogía en Educación Media  
en Biología y Química**

**Requisitos de aprobación**

La nota de cátedra (NC) se calcula de la siguiente manera

$$NC=(P1+P2+C+TF)/5$$

Donde P1, P2 corresponde a las notas de la prueba 1 y 2 respectivamente, C es la nota de controles y TF corresponde a la nota del trabajo final.

La nota final del curso se obtiene

$$NF=NC*0.7+NL*0.3$$

Donde NC es la nota de cátedra y NL es la nota de laboratorio.

Es requisito para aprobar el curso tener **NC y NL mayor o igual a 4.0.**

\*En caso de alguna inasistencia a alguna de las pruebas debidamente justificada ante la escuela, se tomará un examen recuperativo que evalúe toda la materia del semestre. La nota de dicha prueba será reemplazada por la nota del examen recuperativo.

**Palabras Claves**

Electricidad; Magnetismo, Ondas, Óptica

**Bibliografía Obligatoria**

La bibliografía obligatoria de este curso serán los apuntes distribuidos por U-cursos, los cuales están basados en el siguiente texto:

1. Sears, F. W., Zemansky, M. W., Young, H. D., & Freedman, R. A. (2014). *Sears and Zemansky's University Physics: With Modern Physics: Technology Update*. Pearson

**Bibliografía Complementaria**

**Recursos Web**

1. *Página web oficial del curso*  
<http://www.u-cursos.cl>.
2. *Universidad de Colorado. (s.f.). PhET Interactive Simulations.*  
<https://phet.colorado.edu/>

**Programa de curso  
Pedagogía en Educación Media  
en Biología y Química**

3. R. Feynman (1963). *The Feynman lectures on Physics. Volumen 2.*  
<https://www.feynmanlectures.caltech.edu>

**Recursos de bienestar estudiantil**

La **Dirección de Asuntos Estudiantiles** (DAE) genera líneas programáticas que promuevan una adecuada calidad de vida estudiantil y brinda soportes socioeducativos que favorezcan condiciones de mayor igualdad para la inclusión en la vida universitaria. Ante cualquier ayuda que requiera, ya sea apoyo psicológico o bienestar social puede comunicarse a través de los siguientes canales:

**Asistentes Sociales**

Carla Valderrama Bartibas (Encargada de temas referidos a Discapacidad)

- **Teléfono:** [+562 29787187](tel:+56229787187)
- **Correo electrónico:** [carla.valderrama@uchile.cl](mailto:carla.valderrama@uchile.cl)

Marlene Muñoz Bustamante (Encargada PACE/SIPEE)

- **Teléfono:** [+562 29787181](tel:+56229787181)
- **Correo electrónico:** [marlene.munoz@uchile.cl](mailto:marlene.munoz@uchile.cl)

**Unidad de Psicología**

Psicólogos

Constanza Berríos Guzmán (Encargada de temas referidos a Interculturalidad)

- **Teléfono:** [+562 29789896](tel:+56229789896)
- **Correo electrónico:** [ceibomarino@gmail.com](mailto:ceibomarino@gmail.com)

Matías Lazcano Osorio (Encargado de temas referidos a Equidad e Inclusión)

- **Teléfono:** [+562 29789912](tel:+56229789912)
- **Correo electrónico:** [matiaslazcano@uchile.cl](mailto:matiaslazcano@uchile.cl)

Dominique Ortiz Rivas (Encargada de representar a la Unidad de Psicología de la Facultad)

- **Teléfono:** [+562 29773450](tel:+56229773450)
- **Correo electrónico:** [dominiqueortiz@uchile.cl](mailto:dominiqueortiz@uchile.cl)

- **Secretaría DAE Teléfono:** [+562 29787306](tel:+56229787306)

- **Correo electrónico:** [dae.ciencias@uchile.cl](mailto:dae.ciencias@uchile.cl)

Para más información puede visitar la siguiente página:

<https://ciencias.uchile.cl/facultad/escuelas-y-direcciones/direccion-de-asuntos-estudiantiles>