

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

Nombre de la Actividad Académica	Física II - Electromagnetismo y Óptica	
Nombre de la Actividad Académica en inglés	Physics II - Electromagnetism and Optics	
Código y Semestre	C5210415-1 Semestre Primavera 2025	
Equipo docente / Coordinador	Matías Sepúlveda Macías	
Unidad Académica/ Organismo que lo desarrolla	Departamento de Física, Facultad de Ciencias.	
Ámbito	Ciencias Naturales	
Tipo de Créditos	Presencial	No presencial
	4.5 hrs	6.5 hrs
Número de créditos SCT – Chile	8 SCT	
Requisitos	Matemáticas I Introducción a la Mecánica (Física I)	
Propósito General del curso		
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.		
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> <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>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.</p> <p>P1. Indaga sistemática, crítica y reflexivamente sobre su propia práctica pedagógica, contrastándola con sus pares y con las necesidades del contexto para el desempeño profesional.</p> <p>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.</p>		

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

- G1. Analiza situaciones y problemáticas (de la disciplina y/o interdisciplinarias) desde distintos enfoques.
- G2. Demuestra actitudes investigativas en las ciencias naturales.
- G3. Desarrolla modelos que representan situaciones reales para explicar conceptos y procedimientos propios de la biología y de la química.
- G4. Busca, procesa y analiza información procedente de diversas fuentes, tanto en español como en inglés, a fin de mantenerse actualizado.
- G5. Capacidad de trabajo en grupo.

Competencias sello

1. **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.
2. **Capacidad de pensamiento crítico y autocrítico:** desarrollar la habilidad de actuar de manera autónoma en el campo del electromagnetismo, fundamentándose en procesos de investigación, análisis, reflexión y evaluación de situaciones y fenómenos de múltiples 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.

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

3. 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.

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.

D2.4 Matematiza objetos y situaciones para caracterizarlos en términos de sus propiedades matemáticas, teniendo en cuenta las diversas definiciones, identificación de supuestos, identificación de variables basadas en los supuestos y la construcción de modelos matemáticos basados en las relaciones entre las variables identificadas, en el marco del desarrollo de ciudadanos críticos.

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

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

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 Ciencias Naturales, 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.

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

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*

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.

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

- D. Flujo eléctrico y Ley de Gauss.
- E. Potencial eléctrico.
- F. Energía del campo electrostático.
- G. Conductores eléctricos.
- H. Condensadores.
- I. Dieléctricos.

CORRIENTE ELÉCTRICA Y CIRCUITOS

- A. Movimiento de cargas y Corriente.
- 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.
- F. 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.
- C. Reflexión y Refracción, Principio de Fermat.
- D. Polarización.

6.- ÓPTICA GEOMÉTRICA

- A. Espejos planos y esféricos.
- B. Lentes y formación de imágenes.

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

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

- Tres pruebas de desarrollo que evaluarán los conceptos vistos en cátedra.
- Controles de ayudantía.

Evaluaciones de laboratorio

- 4 reportes (Enfocados en guías de colegio), 1 Informe, 1 Prueba. Estas evaluaciones pueden variar levemente respecto a las aquí reportadas y serán debidamente informadas por el profesor colaborador Ignacio Tapia.

Requisitos de aprobación

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

$$NC=(P1+P2+P3+TF)/4$$

Donde P1, P2 y P3 corresponden a las notas de la prueba 1,2 y 3 respectivamente, C es la nota de controles. En caso de obtener una nota menor o igual a 3.9 y mayor a 2.9, tendrá derecho a rendir un examen que evaluará toda la materia vista durante el semestre. Dicho examen le permitirá aprobar/reprobar la parte de cátedra asociada al curso. Para optar al examen debe tener dos de las tres notas P1, P2 o P3 mayor o igual a 4.0.

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.

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

*En caso de alguna inasistencia a alguna de las pruebas debidamente justificada ante la escuela, se tomará una **prueba recuperativa**. La nota de dicha prueba será reemplazada por la nota de su prueba recuperativa.

- Es requisito para aprobar el curso tener NC y NL mayor o igual a 4.0.
- Es requisito para aprobar el curso tener al menos dos de las notas P1, P2 y P3 mayor o igual a 4.0.

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. Volumen 2.
2. Serway, R. A., y Jewett, J. W. (2009). Física: Para ciencias e ingeniería con Física Moderna (7a. de.). Mexico D.F.: Cengage. ISBN: 0495112437.
3. Tipler, P.A. y Mosca, G. (2005). Física para la Ciencia y la Tecnología. (5a ed.), Editorial Reverte. ISBN: 9788429144116.

Recursos Web

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