

PROGRAMA DE CURSO

Nombre de la Actividad Académica	Óptica y Electromagnetismo	
Nombre de la Actividad Académica en inglés	Optics and Electromagnetism	
Unidad Académica/organismos que lo desarrolla	Departamento de Física, Facultad de Ciencias	
Ámbito	Didáctico-disciplinar	
Tipos de Créditos	Presencial	No presencial
Número de créditos SCT-Chile	8	
Requisitos	Introducción a la Mecánica (Física 1)	
Propósito 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; finalmente se introducen algunos conceptos de transporte de energía ligadas al calor y se introducen algunos conceptos de termodinámica. 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		
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. 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. 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.
- (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 Selenoide.
- (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.

7.- **ÓPTICA FÍSICA**

- (a) Interferencia.

(b) Difracción.

8.- INTRODUCCION A LA TERMODINÁMICA

- (a) Sistemas termodinámicos cerrados y abiertos. Fronteras.
- (b) Propiedades macroscópicas de las sustancias (extensivas e intensivas).
- (c) Equilibrio termodinámico.
- (d) Volumen, volumen específico, densidad, densidad relativa y peso específico.
- (e) Presión. El gradiente de presión – la ecuación fundamental de la hidrostática.
- (f) Modelo matemático que representa la relación entre los valores experimentales presión y profundidad en un líquido en reposo. Significado físico de la pendiente de la recta obtenida.
- (g) Diferenciales exactas e inexactas. Las características matemáticas de las propiedades de la sustancia como funciones que dan diferenciales exactas.

Metodologías

El curso consta de clases presenciales y de sesiones de ejercicios (ayudantías) resueltos de forma colaborativa, además de un laboratorio los días martes donde se verán los fenómenos estudiados en cátedra.

Evaluación

La evaluación del curso consistirá en:

Diseño de guías y preparación de material de trabajo para el sistema escolar de lo visto en clases.

Lecturas de biografías y estudios sobre personajes de la historia de la electricidad y situación actual de la red de distribución eléctrica en Chile y el Mundo

Diseño de experimentos realizables en la escuela de electricidad y magnetismo.

<i>Requisitos de aprobación</i>
Promedio entre cátedra y laboratorio mayor/igual a 4.0 Evaluaciones de Cátedra Tareas de fabricación de material escolar Controles de lectura de libros Evaluaciones de Cátedra Diseño de un laboratorio de colegio. Planificación de una Clase de Colegio con un experimento como base.
<i>Palabras Claves</i>
Electricidad ; Magnetismo, Ondas, Óptica, Potenciales
<i>Bibliografía Obligatoria (No más de 5 textos)</i>
La biografía obligatoria de este curso serán los apuntes distribuidos por u-cursos, los cuales están basados en una combinación de los siguientes textos: Raymond A. Serway: Física, Volúmenes I y II Séptima Edición,. D.F., México: CENCAGE Learning. Sabadell, Miguel Ángel: Feynman: cuando un fotón conoce a un electrón. Arroyo Pérez, Eduardo :La termodinámica y la entropía: El Universo morirá de Frío, Boltzmann. Jaén Sánchez, Marcos La corriente alterna: Tesla. La electricidad tiene un doble sentido. Sabadell, Miguel Ángel: Maxwell: La síntesis electromagnética Centro de Estudios Públicos (CEP), Chile: Energías renovables en Chile: Hacia una inserción

eficiente en la matriz eléctrica

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.
3. Purcell, E. M. (2001). Curso de Física de Berkeley, Volumen 2: electricidad y magnetismo (2 da ed.). Barcelona, España: Reverté.

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>*