

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

Nombre de la Actividad Académica	Óptica y Ondas	
Nombre de la Actividad Académica en inglés	Optics and Waves	
Código y Semestre	C0280524-1 – Primer Semestre 2025	
Equipo docente / Coordinador	Víctor Hugo Muñoz Gálvez	
Unidad Académica/ Organismo que lo desarrolla	Facultad de Ciencias	
Ámbito	Línea didáctico-disciplinar	
Tipo de Créditos	Presencial	No presencial
	4.5 horas semanales (3 cátedra, 1.5 ayudantías)	6 horas semanales
Número de créditos SCT – Chile	7	
Requisitos	Electromagnetismo, Cálculo en Varias Variables	
Propósito General del curso		
Este curso tiene como objetivo principal familiarizar a los y las estudiantes con los principios de la descripción de fenómenos ondulatorios, en medios mecánicos y campos electromagnéticos, conocer los fundamentos conceptuales y matemáticos de la óptica geométrica y física, aplicándolos a situaciones cotidianas y complejas. 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.		
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		

Programa de curso
Pedagogía en Educación Media
en Matemáticas y 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, contrastándola 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

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

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

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

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.- Resuelve problemas físicos relacionados con oscilaciones en medios materiales y campos electromagnéticos, para adquirir conceptos que permiten una descripción de fenómenos ondulatorios en el entorno.
- 2.- Relaciona conceptos complejos de matemáticas para aplicarlos en la resolución de problemas físicos como un todo.
- 3.- Identifica situaciones cotidianas para interpretarlas a la luz de los conceptos adquiridos en clases en un contexto didáctico.
- 4.- Relaciona conceptos matemáticos y físicos básicos para la integración de estos en el contexto de una formación docente íntegra.
- 5.- Relaciona situaciones comunes con los contenidos revisados en clases al desarrollar actividades didácticas con un sentido ético.

Saberes/ Contenidos

1. Movimiento ondulatorio. Ondas sinusoidales. Reflexión y transmisión. Transporte de energía. Ecuación de ondas.
2. Ondas mecánicas. Sonido. Efecto Doppler. Superposición e interferencia. Resonancia. Ondas estacionarias en cuerdas. Batimientos. Ondas no sinusoidales. Desarrollo de Fourier.
3. Ondas electromagnéticas. Ecuaciones de Maxwell. Flujo de energía y momentum. Polarización de la luz. Espectro electromagnético.
4. Naturaleza de la luz. Velocidad. Rayos. Aproximación paraxial. Reflexión y refracción. Ley de Snell. Principio de Fermat. Principio de Huygens. Dispersión de la luz. Reflexión total interna.

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

5. Óptica geométrica. Sistemas ópticos. Espejos planos y esféricos. Lentes delgadas. Aberraciones ópticas. Ojo humano. Instrumentos ópticos.
6. Interferencia. Superposición de ondas armónicas. Experimento de Young. Películas delgadas. Anillos de Newton. Interferómetro de Michelson.
7. Difracción. Difracción de Fraunhofer y de Fresnel. Resolución óptica. Criterio de Rayleigh. Difracción de rayos X y cristalografía.
8. Ondas sísmicas. Ondas P y S. Estructura interna de la Tierra. Intensidad y magnitud sísmica.

Metodología

1. Clases expositivas.
2. Ayudantías.
3. Resolución de problemas propuestos.
4. Experiencias demostrativas en sala o con recursos audiovisuales.
5. Aprendizaje en base a lecturas.
6. Resolución de problemas sencillos.

Evaluación

El curso cuenta con 11 evaluaciones no presenciales escritas (tareas breves), 13 evaluaciones presenciales (controles basados en los contenidos de cátedras y ayudantías), y una presentación semestral (creación de material audiovisual relacionado con el curso, basado en noticia de prensa, evaluado a través de hitos a lo largo del semestre).

La nota de cátedra se calcula como un 70% del promedio de nota de tareas, y un 30% del promedio de nota de controles, siempre que ambos promedios sean mayores que o iguales a 4.0. En caso contrario, la nota de cátedra es el mínimo entre ambos promedios. La nota del curso final es un 70% de la nota de cátedra, y un 30% de la nota de la presentación.

Se aplicará un puntaje extra debido a asistencia, calculado en base a la proporción de asistencias tomadas a lo largo del curso, en cátedras y

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

ayudantías. Dicha proporción permitirá sumar hasta 0.5 puntos a la nota final, si ésta es mayor o igual que 4.0. Si la nota final es 3.8 o 3.9, y al sumar el puntaje de asistencia se supera el 4.0, la nota final será 4.0. Si la nota final es igual o inferior a 3.7, el puntaje de asistencia no tiene efecto.

El curso es aprobado con una nota mínima 4,0.

Palabras Claves

Ondas; Óptica; Sonido; Luz

Bibliografía Obligatoria

[1] Raymond Serway, John W. Jewett, *Física para Ciencias e Ingeniería*, Vols. 1 y 2. Cengage Learning, 2008.

[2] Raymond Serway, Chris Vuille, *Fundamentos de Física*, Vols. 1 y 2. Cengage Learning, 2013.

Bibliografía Complementaria

[1] M. Alonso, E. Finn. *Vol. 2: Campos y ondas*. Fondo Educativo Interamericano, 1976.

[2] F. Sears, M. Zemansky, E. Young, R. Freedman. *Física Universitaria*, Vol. 2. Addison-Wesley, 2005.

[3] H. Massmann, R. Ferrer. *Instrumentos musicales: Artesanía y Ciencia*. Dolmen, 1993.

[4] E. Hecht. *Optics*. Addison-Wesley, 2002.

Recursos Web

[1] Página web oficial del curso.

[2] Plataforma u-cursos.