

**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	C0280416-1, cuarto semestre	
Equipo docente	Coordinador: Pablo Moya (pablo.moya@uchile.cl) Ayudantes: Por determinar	
Unidad Académica/organismo que lo desarrolla	Facultad de Ciencias	
Ámbito	Línea didáctico-disciplinar	
Tipo de créditos	Presencial	No presencial
	Créditos transferibles	Créditos transferibles
Número de créditos SCT – Chile	8 SCT	
Requisitos	Introducción a la 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>		

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

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, 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

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

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.

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

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.

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

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

- 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

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

- 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

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

- 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

1. Clases expositivas.
2. Talleres.
3. Guías de aprendizaje.
4. Actividades demostrativas.
5. Aprendizaje en base a lecturas.
6. Resolución de problemas.

Evaluación

Evaluación formativa. Los indicadores de logro serán alcanzados a través de evaluaciones escritas, controles, evaluaciones de progreso (sumativa de talleres), exposiciones orales o informes escritos.

1. Resuelve problemas que le permiten identificar conceptos físicos pertinentes a la Teoría electromagnética.
2. Desarrolla ejercicios complejos logrando utilizar conceptos matemáticos y físicos en situaciones físicas elaboradas.
3. Desarrolla actividades didácticas en las que relaciona situaciones cotidianas con los contenidos aprendidos en clases.
4. Se comunica en forma oral y escrita por medio de trabajo colaborativo aplicando principios éticos en la resolución de problemas

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

Requisitos de aprobación

Según el artículo 9 del Reglamento de la carrera (2019) el curso requerirá para su aprobación de una asistencia mínima del 75% a todas las actividades (cátedras, ayudantías y taller).

El curso cuenta con 3 evaluaciones de cátedra (problemas conceptuales y de resolución de problemas), 5 evaluaciones de ayudantías (controles de resolución de problemas), además de una evaluación de proceso: talleres. En cada evaluación se considerarán los saberes o contenidos presentados en cátedra hasta una semana antes de la fecha de la evaluación.

El curso contará además con una evaluación recuperativa de toda la materia del curso, válida por hasta una inasistencias a pruebas de cátedra o hasta dos inasistencias a controles, todas justificadas y comunicadas por la Secretaría de Estudios, en el período especificado por la Escuela de Pedagogías Científicas.

Para el cálculo de la Nota Final, los porcentajes de cada evaluación son los siguientes: Prueba 1: 20 %; Prueba 2: 20 %; Prueba 3: 20%. Promedio de controles de ayudantía: 20 %. Nota de taller: 20%.

Sin perjuicio de lo anterior, para aprobar el curso el promedio entre las tres pruebas deberá ser mayor o igual a 3,5 y además deberá tener al menos una prueba con nota mayor o igual a 4,0. En caso contrario reprobará con nota igual al promedio de evaluaciones de cátedra.

Finalmente, este equipo docente considera que la nota máxima no corresponde a aquellas o aquellos estudiantes que no cometieron errores, sino a quienes más se destacan durante el curso. Por lo tanto, toda o todo estudiante cuya nota final de cátedra sea igual o mayor que 6,3 (90% de rendimiento), se le asignará la nota máxima.

Fechas de evaluaciones

Pruebas de cátedra (90 minutos de duración, en horario de ayudantía)

1. Prueba 1: jueves 29 de agosto
2. Prueba 2: jueves 17 de octubre
3. Prueba 3: jueves 5 de diciembre

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

4. Prueba Recuperativa: lunes 9 de diciembre (horario de cátedra)

Controles de ayudantía (40 minutos de duración, en horario de ayudantía, al comienzo)

1. Control 1: jueves 22 de agosto
2. Control 2: jueves 10 de octubre
3. Control 3: jueves 24 de octubre
4. Control 4: jueves 7 de noviembre
5. Control 5: jueves 21 de noviembre

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.

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

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>

Creado en enero de 2020 por Denisse Pastén, Max Ramírez y Víctor Muñoz.

Actualizado en agosto de 2024 por Pablo Moya. Próxima actualización enero 2025.