

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> Óptica y Electromagnetismo		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> <i>Optics and Electromagnetism</i>		
<b>3. Unidad Académica:</b> <i>Departamento de Física, Facultad de Ciencias</i>  <b>Profesora Coordinadora:</b> <i>Dra. Pamela Mena Romano</i>  <b>Profesora Colaboradora (Laboratorio):</b> <i>Dra. Maricarmen Winkler</i>		
<b>4. Ámbito</b> <i>Ámbito de formación científica básica</i>  <b>Nivel:</b> <i>Tercer semestre</i>  <b>Carácter:</b> <i>Obligatorio</i>  <b>Modalidad:</b> <i>Presencial</i>  <b>Requisitos:</b> <i>Introducción a la Mecánica</i>		
<b>4. Horas de trabajo</b>	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
<b>Coordinador:</b>	<i>3 horas semanales</i>	
<b>Colaborador:</b>	<i>3 horas semanales</i>	
<b>Ayudantías:</b>	<i>1,5 horas ayudantías</i>	
<b>5. Tipo de créditos</b>  <i>SCT</i>	<i>7,5 horas semanales</i>	<i>4,5 horas semanales</i>
<b>5. Número de créditos SCT – Chile</b>	<i>7</i>	
<b>6. Requisitos</b>	<i>Introducción a la Mecánica</i>	
<b>7. Propósito general del curso</b>	<i>Familiarizar a las y los estudiantes con los principios de la teoría electromagnética clásica no relativista y la óptica geométrica, de tal</i>	

	<p><i>manera de que sean capaces de aplicar dichos conceptos en la resolución de problemas, con énfasis en la posterior aplicación de los conceptos aprendidos en sus respectivos campos de estudio. En específico, se busca que las y los estudiantes entiendan los conceptos descritos en los contenidos y que puedan aplicarlos al análisis de situaciones y solución de problemas.</i></p>
<p><b>8. Competencias a las que contribuye el curso</b></p>	<p><i>Competencia 1.1.: Domina los fundamentos de las disciplinas básicas con la profundidad necesaria para la comprensión de éstas.</i></p> <p><i>Competencia 1.2.: Aplica los conocimientos de las ciencias básicas, imprescindibles para comprender las disciplinas del área biológica.</i></p>
<p><b>9. Subcompetencias</b></p>	<p><i>SC 1.1.1.: Maneja el lenguaje propio de la matemática, la física y la química con el fin de adquirir conocimiento de estas disciplinas.</i></p> <p><i>SC 1.1.2.: Utiliza los métodos de la matemática, la física y la química para adquirir un conocimiento adecuado de estas disciplinas.</i></p> <p><i>SC 1.1.3.: Utiliza conocimientos de las ciencias básicas para generar conclusiones a partir de evidencias empíricas.</i></p> <p><i>SC 1.2.1.: Relaciona conocimientos de la matemática, la química y la física para entender los procesos biológicos.</i></p> <p><i>SC 1.2.3.: Utiliza las leyes de la física y la química con el fin de entender los fundamentos de la biología.</i></p> <p><i>SC 1.2.4.: Emplea la estructura de átomos y moléculas para entender la organización y el funcionamiento de los seres vivos.</i></p>
<p><b>10. Resultados de Aprendizaje</b></p> <p>Al finalizar el curso el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las propiedades de las cargas eléctricas y su interacción.</li> <li>2. Comprender el concepto de campo vectorial y calcular el campo eléctrico producido para una distribución de cargas discreta y continua.</li> </ol>	

3. Comprender y usar el potencial eléctrico de un sistema y conocer algunas de las aplicaciones biológicas de los campos y potencial eléctricos.
4. Conocer los diferentes elementos que componen un circuito eléctrico, tanto de corriente continua como alterna.
5. Resolver problemas de circuitos eléctricos simples o más complejos, utilizando las leyes de Kirchhoff
6. Conocer el origen del campo magnético y el efecto de la interacción de partículas cargadas con campos magnéticos.
7. Conocer los fenómenos de inducción eléctrica y magnética.
8. Explicar a nivel elemental el origen de las ondas electromagnéticas a través de las ecuaciones de Maxwell.
9. Aplicar la geometría de lentes y espejos simples.

## **11. Saberes / contenidos**

### *1. Carga y campo eléctrico*

*Carga eléctrica y presentación de la Ley de Coulomb.*

*Ley de Coulomb y campo eléctrico de cargas puntuales.*

*Representación vectorial del campo eléctrico, campo de un dipolo. Campo eléctrico de distribuciones de carga.*

### *2. Ley de Gauss*

*Flujo eléctrico y Ley de Gauss.*

*Aplicación de la Ley de Gauss.*

*Campos y cargas en conductores.*

### *3. Potencial eléctrico*

*Energía potencial y potencial eléctrico.*

*Relación entre el potencial y el campo eléctrico.*

*Potencial y energía potencial de distribuciones de carga.*

### *4. Dieléctricos y capacitancia*

*Capacitores y dieléctricos.*

*Capacitancia en serie y en paralelo.*

*Energía almacenada en capacitores.*

### *5. Corriente eléctrica y resistencia*

*Corriente eléctrica.*

*Resistividad y resistencia.*

*Resistencias en serie y en paralelo.*

*Fem y circuitos.*

*Energía potencial en circuitos.*

### *6. Circuitos de corriente directa*

*Reglas de Kirchhoff y leyes de conservación. Circuitos RC.*

**7. Campo magnético**

*Origen del campo magnético.*

**8. Partículas cargadas en un campo magnético (Fuerza de Lorentz).**

*Campo magnético y conductores con corriente eléctrica.*

*Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere.*

*Corrientes de desplazamiento.*

**9. Inducción electromagnética**

*Ley de Faraday.*

*Fem de movimiento (inducida). Ley de Lenz.*

*Campo eléctrico inducido.*

**10. Inductancia**

*Autoinducción e inductancia. Circuitos RL.*

*Energía en un campo magnético. Inductancia mutua.*

*Oscilaciones en un circuito LC. Circuito RLC.*

**11. Ondas electromagnéticas**

*Ecuaciones de Maxwell.*

*Ondas electromagnéticas y velocidad de la luz. Espectro electromagnético.*

*Ondas sinusoidales, energía y momentum.*

**12. Óptica**

*Reflexión. Refracción. Dispersión. Interferencia.*

## **12. Metodología**

### **Clases de cátedra.**

*Estas serán realizadas por una profesora del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias, introduciendo los conceptos físicos básicos fundamentales relacionados con la electricidad, el magnetismo y la óptica geométrica. En cada clase se motivará la participación de los estudiantes a través de preguntas, comentarios y realización de problemas de forma autónoma buscando una interacción directa entre docente y estudiantes.*

### **Ayudantías de ejemplos y resolución de problemas tipo.**

*Estas sesiones complementan las clases, mediante el análisis de resolución de problemas y casos, en los cuales son acompañados de estudiantes avanzados bajo la dirección y coordinación del profesor.*

### ***Estudio personal***

*Se espera que cada estudiante dedique tiempo personal de estudio, especialmente enfocado en resolución de problemas propuestos y lecturas de los pdf de las clases, secciones del libro guía y/o artículos de internet.*

## **13. Evaluación**

*Todos los resultados de aprendizaje del curso se evalúan de modo individual en controles de baja ponderación en la nota final, pruebas de mayor ponderación para las cuales los controles sirven de preparación, y una nota de participación en ayudantías de baja ponderación. El curso además contempla trabajos de laboratorio grupales y pruebas de laboratorio individuales que permitan asegurar el logro de los resultados de aprendizaje indicados.*

### ***Evaluación de Cátedra***

La evaluación de la parte teórica del curso consistirá en:

- Dos pruebas de cátedra de 90 minutos de duración (en horario fuera de clases), en las siguientes fechas:
  - Prueba 1: 23 de abril a las 18:00 hrs
  - Prueba 2: 18 de junio a las 18:00 hrs
- Tres controles de ayudantía de 45 minutos de duración (en horario de ayudantía), en las siguientes fechas:
  - Control 1: Semana del 1 de abril
  - Control 2: Semana del 13 de mayo
  - Control 3: Semana del 10 de junio

En caso de inasistencia a un control, debidamente justificada, podrá recuperarlo en una evaluación a realizar el jueves 11 de julio en horario por confirmar. Se podrá recuperar máximo un control.

- Una nota de Participación en Ayudantías optativa, calculada en base a la asistencia a las ayudantías (mínimo 80%) y realización de 3 evaluaciones formativas. Esta nota tendrá la misma ponderación que un control de ayudantía.
- El cálculo de la nota de participación será el promedio de los controles formativos y del porcentaje de asistencia, valiendo cada control y asistencia superior o igual al 80%, 1 punto.
- Un examen de toda la materia del curso, el cual es válido para reemplazar hasta una inasistencia a pruebas de cátedra, la cual debe estar debidamente justificada y comunicada por la Secretaría de Estudios, en el período especificado por la Escuela de Ciencias.  
Fecha: 15 de julio (09:00 hrs)

### ***Evaluación de Laboratorio***

La evaluación de la parte experimental del curso consistirá en:

- Dos (2) pruebas de laboratorio individuales de 90 minutos de duración (en horario de Laboratorio), en las siguientes fechas:
  - Prueba 1: Semana del 22 de abril
  - Prueba 2: Semana del 3 de junio
- Dos (2) reportes de Laboratorio grupales (3-4 personas), a escribirse en 2 sesiones de laboratorio en las siguientes fechas:
  - Reporte 1: Semana del 15 de abril
  - Reporte 2: Semana del 27 de mayo
- Tres (3) revisiones individuales de su cuaderno de laboratorio en las siguientes fechas:
  - Revisión 1: Semana del 15 de abril
  - Revisión 2: Semana del 27 de mayo
  - Revisión 3: Semana del 1 de julio

#### **14. Requisitos de aprobación**

##### ***Asistencia***

La asistencia a Cátedras no es de carácter obligatorio. Sin perjuicio de lo anterior, la asistencia al Laboratorio sí es obligatoria.

##### ***Observaciones sobre las notas***

La escala de notas será de 1.0 a 7.0, siendo 4.0 la nota mínima de aprobación. La Nota Final del curso será un promedio ponderado de las notas de Cátedra y Laboratorio.

Para el cálculo de la Nota de Cátedra, los porcentajes de cada evaluación son los siguientes: Prueba 1: 25 %; Prueba 2: 25 %; Examen: 30 %; Nota de Ayudantía: 20 %. Es decir, siendo las notas de cada evaluación P1, P2, Ex y NA, respectivamente, la nota de cátedra corresponderá a:

$$N_{\text{cátedra}} = 0.25 * P1 + 0.25 * P2 + 0.3 * Ex + 0.2 * NA.$$

Para el cálculo de la nota de laboratorio los porcentajes son los siguientes: Prueba 1: 25 %; Prueba 2: 25 %; Promedio de reportes: 25 %; Nota de cuaderno: 25 %. Es decir, siendo las notas de cada evaluación N1, N2, NR y NC, respectivamente, la nota de laboratorio corresponderá

a:

$$N_{\text{lab}} = 0.25(N1 + N2 + NR + NC).$$

##### ***Relación entre Cátedra y Laboratorio***

Este curso tiene una nota final (Nfinal) que corresponde al 70% de cátedra (Ncátedra) y 30% de laboratorio (Nlab). Para aprobar el curso es necesario y obligatorio aprobar ambas instancias por separado; es decir:

- Si  $N_{\text{cátedra}} \geq 4.0$  y  $N_{\text{lab}} \geq 4.0$ , entonces  $N_{\text{final}} = 0.7 * N_{\text{cátedra}} + 0.3 * N_{\text{lab}}$ .

- Si  $N_{\text{cátedra}} < 4.0$  ó  $N_{\text{lab}} < 4.0$ , entonces  $N_{\text{final}} = \text{mínimo}(N_{\text{cátedra}}, N_{\text{lab}})$ .

Finalmente, considere que las notas de Cátedra o Laboratorio no se guardarán para próximas versiones del curso. Salvo excepciones debidamente solicitadas y aprobadas por el Comité Académico de cada carrera, las y los estudiantes inscritos en el curso deberán rendir simultáneamente Cátedra y Laboratorio.

### **15. Palabras Clave**

*Física; Electromagnetismo; Electricidad; Magnetismo; Óptica Geométrica.*

### **16. Bibliografía Obligatoria**

Serway, R. A., y Jewett, J. W. (2009). Física: Para ciencias e ingeniería con Física Moderna (7a. de.). México D.F.: Cengage. ISBN: 0495112437.

### **15. Bibliografía Complementaria**

Sears, W., Zemansky, M.W., Young, H.D. y Freedman, R.A. (2009). Física Universitaria (12a ed.) Vol. 1 y 2. México: Pearson Education. ISBN: 9786074422887.

Tipler, P.A. y Mosca, G. (2005). Física para la Ciencia y la Tecnología. (5a ed.), Editorial Reverte. ISBN: 9788429144116.

### **16. Recursos web**

Plataforma U-CURSOS: [www.u-cursos.cl](http://www.u-cursos.cl)

Simulador interactivo <https://phet.colorado.edu/es/>