



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA

MÓDULO II: La Física, la Matemática, la educación vinculados con la Tierra y el Universo

PROGRAMA

ASIGNATURA O MICROOBJETIVO	¿Cómo Funcionan las Cosas I?	Resolución Código	23669
CARRERA	Licenciatura en Educación de Física y Matemática		
DEPARTAMENTO	Física		
MÓDULO O MACROOBJETIVO	La Física, la Matemática y la Educación vinculadas con la Tierra y el Universo.		
RESPONSABLE DE LA REDACCIÓN	Enrique Cerda, Leonor Huerta		
CRÉDITOS	Teoría :00	Ejercicio:00	Laboratorio/Taller: 02
AÑO/SEMESTRE	Segundo Año/Primer Semestre		
PRE-REQUISITOS	Física de lo Cotidiano II		

Profesores (Coordinador)	Ubicación Física	Fono	Correo Electrónico
	Enrique Cerda	7181255	enrique.cerda@usach.cl
Profesores/as	Leonor Huerta Leonardo Caballero Nelson Mayorga Eugenio Hamm		
Ayudante			

Teoría		Ejercicio		Laboratorio/Taller/Práctica Profesional		Total	
Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo hrs trabajo Autónomo (aa)	Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa)	Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa)	Tiempo Hrs presenciales (pp)	Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa)
00	00	00	00	00	02	02	02

CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

Descripción de la Asignatura (Encuadre en el Plan de Estudio)	<p>Esta asignatura, que se imparte en el primer semestre del segundo año del Plan de Estudios, contextualiza e integra conocimiento proveniente principalmente de las asignaturas de primer año <i>Física de lo cotidiano I y II</i>, en las cuales los y las estudiantes aprenden sobre mecánica clásica, ondas, calorimetría, fluidos y electromagnetismo. Para ello, se propone que los estudiantes diseñen un prototipo de bajo costo que permita identificar un fenómeno físico en cuestión.</p> <p>Para dar cuenta y comunicar los resultados del proyecto de investigación que significó la construcción de un prototipo-se utilizan herramientas multimedia provenientes principalmente de las TIC.</p>
---	---

CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN (Competencias genéricas del perfil profesional asociadas a la asignatura)	<p>La asignatura contribuirá a que el o la <i>estudiante futuro/o profesor/a</i> demuestre su competencia para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los conocimientos en la práctica. - Organizar y planificar actividades propias de un proyecto en el tiempo. - Comunicar resultados en forma oral y escrita. - Usar las tecnologías de la información y de la comunicación. - Buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. - Desarrollar capacidad de investigación. - Desarrollar capacidad creativa. - Trabajar en equipo. - Identificar, plantear y resolver problemas.
---	--

CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN (Competencias específicas de la asignatura asociadas al perfil profesional)	<p>La asignatura contribuirá a que el o la <i>estudiante futuro/o profesor/a</i> demuestre su competencia para:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos o experimentales. 2. Identificar los elementos esenciales de una situación compleja, realizar las aproximaciones necesarias y construir modelos simplificados que la describan para comprender su comportamiento en otras condiciones. 3. Verificar el ajuste de modelos a la realidad e identificar su dominio de validez. 4. Aplicar el conocimiento teórico de la física a la realización e interpretación de experimentos. 5. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos. 6. Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones. 7. Sintetizar soluciones particulares, extrapolándolas hacia principios, leyes o teorías más generales. 8. Desarrollar una percepción clara de que situaciones aparentemente diversas muestran analogías que permiten la utilización de soluciones conocidas a problemas nuevos. 9. Estimar órdenes de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos. 10. Demostrar destrezas experimentales y métodos adecuados de trabajo en el laboratorio. 11. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la perseverancia. 12. Buscar, interpretar y utilizar literatura científica. 13. Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares. 14. Conocer el desarrollo conceptual de la física en términos históricos y epistemológicos.
---	---

METODOLOGÍA

Los y las estudiantes trabajan en grupos pequeños en donde definen un proyecto a realizar, construyen un prototipo y lo exponen a sus pares.
 El o la profesor/a actúa como un “profesor/a guía” orientándolos y facilitando el proceso creativo de ellos/as en el laboratorio.

EVALUACIÓN DEL CURSO

El curso consiste en 3 unidades

Unidad I: “Formulación y Construcción Proyecto”.

Consiste en definir un sistema físico de uso cotidiano y un proyecto científico que permita entender cómo dicho sistema físico funciona. En esta fase se debe construir el prototipo.
 Esta unidad se evalúa con el 30% de la nota final.

Unidad II: “Uso del Prototipo”.

Una vez construido el prototipo se debe mostrar su funcionamiento, y explicar de qué forma su diseño ayuda a entender el fenómeno físico involucrado que se intenta explicar. Además se debe realizar algún tipo de estimación que valide la teoría usada en la caracterización del fenómeno físico.
 Esta unidad se evalúa con el 40% de la nota final y es puesta por el "profesor guía".

Unidad III: “Difusión Resultados”.

En esta última unidad se desarrolla una página Web con todos los resultados del proyecto para ser publicados posteriormente en Internet. Usando como base esta página Web, los alumnos deben realizar una exposición oral pública al final del curso. Además deben dejar disponibles en un servidor de acceso público (YouTube) una película mostrando el funcionamiento de su prototipo.
 Esta unidad se evalúa con el 30% de la nota final.

CUADRO RESUMEN DE HORAS

SEMANAS	COMPETENCIAS (Indicar en base al número que le asignó)	UNIDADES	TIEMPO PP TOTAL POR UNIDAD	TIEMPO AA TOTAL POR UNIDAD
1-8	1,2,8,10,11,12	1. Bases físicas para la Formulación y Construcción del Proyecto.	16	16
9-12	2,3,4,5,6,7,9,11,12	2. Construcción y prueba del funcionamiento del Prototipo.	8	8
13-17	12,13,14	3. Presentación, Comunicación de-Resultados. Conclusiones.	8	8
Total:			32	32

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Carrol, Lewis(2009) Thinking Physics: Understandable Practical Reality. Insight Press.
Clinton, Julien Sprott (2006) Physics Demonstrations: A Sourcebook for Teachers of Physics. University of Wisconsin Press.
Ehrlich, Robert (1990) Turning the world inside out :and 174 other simple physics demonstrations. Princeton.
Ehrlich, Robert (1997) Why toast lands jelly- side down :zen and the art physics demonstrations. Princeton.
Gardner, Martin (1981) Entertaining Science Experiments with Everyday Objects. Dover.
Serway R.y J. Jewett (2005) Física para Ciencias e Ingeniería., 6ta edición, Editorial Thompson.
Walker, Jearl (2010) The Flying Circus of Physics With Answers. Wiley.
Walker, Jearl (2000) Física recreativa: la feria ambulante de la física. Limusa.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ehrlich Robert (1997) Why Toast Lands Jelly-Side Down, Editorial Princeton.
Ehrlich Robert (1990) Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations, Editorial Princeton.
Valadares Eduardo de Campos (2005).Physics, Fun, and Beyond: Electrifying Projects and Inventions from Recycled and Low-Cost Materials, Editorial Prentice Hall.
Walker Jearl (1977) The Flying Circus of Physics With Answers, Editorial Wiley.

PAGÍNAS WWW Y SITIOS AFINES

- <http://www.profisica.cl/>
<http://www.cienciafacil.com/>
<http://www.howstuffworks.com/>
<http://howthingswork.virginia.edu/>
<http://fisica.usach.cl/~ecerda/HowThingsWork/index.html>
<http://scitoys.com/>

ORGANIZACIÓN de los contenidos de la asignatura
UNIDAD I: Formulación y Construcción del Proyecto

Semanas	Competencia Nº	Contenidos	Actividades			Recursos	Evaluación	Tiempo pp-aa
		Leyes de la física clásica como base del funcionamiento de una aplicación tecnológica. Establecimiento de vínculos entre conocimientos teóricos y elementos de uso cotidiano						
		Cognitivos	Procedimentales	Actitudinales				
1-8	1,2,8, 10, 11.	Identificación el principio físico en el que se basa el funcionamiento de una máquina sencilla, de uso cotidiano.	Definición de los pasos que conformarán el proyecto. Estimación de tiempos y costos de los materiales a usar en la fabricación del prototipo.	Desarrollo de un ambiente favorable a la colaboración grupal. Desarrollo de soluciones creativas a los problemas que surjan en el proceso de fabricación del prototipo.	Se sugiere lista de posibles proyectos a realizar. Estudiantes realizan búsqueda bibliográfica y deciden en que proyecto desean trabajar. Se discute con el profesor la factibilidad de cada proyecto y se comienza con la construcción del prototipo. Fabricación del prototipo.	Material bibliográfico (textos de Física) y material en Internet.	Nota parcial por avance en el proyecto.	16-16

UNIDAD II: Uso del Prototipo

Semana s	Competencia Nº	Contenidos	Actividades			Recursos	Evaluación	Tiempo pp-aa
		Funcionamiento del prototipo construido.						
		Cognitivos	Procedimentales	Actitudinales				
9-12	2,3,4,5,6 ,7,9,11,1 2	Comprensión de los procesos involucrados en el funcionamiento del prototipo. Evaluación de cantidades físicas involucradas en el proceso.	Controlar del funcionamiento del prototipo.	Exploración de los rangos en los cuales el prototipo funciona adecuadamente.	El prototipo se emplea para realizar experiencias que muestren el fenómeno físico que se desea estudiar. El estudiante tratará de explicar cualitativamente y cuantitativamente lo que está observando.	Material de bajo costo	Nota parcial por funcionamiento del prototipo.	08-08

UNIDAD III: Difusión Resultados

Semanas	Competencia N°	Contenidos			Actividades	Recursos	Evaluación	Tiempo
		Tecnologías de la Información y Comunicación como plataforma para la divulgación del desarrollo y los resultados del proyecto.						
		Cognitivos	Procedimentales	Actitudinales				pp-aa
13-16	12, 13	Manejo de TICs.	Selección del material adecuado al diseño de la página web.	Creatividad en el diseño de la presentación de la información.	Cada grupo comienza a desarrollar su página web y presentación power point para mostrar los resultados de su proyecto. Aquí se incorpora la información bibliográfica, además de fotos y películas del proyecto.	Internet y recursos de bajocosto		08-08
17	12,13,14	Manejo de lenguaje científico apropiado.	Presentación utilizando multimedia		Se realiza el proceso de evaluación. Cada grupo publica en internet su página web y realiza un examen público en presencia de todos los profesores del curso quienes evalúan el proyecto en su conjunto.		Las notas parciales de la Unidad I se ponderarán y entregan una nota de presentación que constituye el 30% de la nota final. En la exposición pública se evalúan las otras dos unidades (40% unidad II y 30% unidad I).	