

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

<b>Asignatura</b>	Ciencias Naturales Integradas	<b>Resolución</b>	8580	<b>Código</b>	23729	
<b>Carrera</b>	Pedagogía en Física y Matemática /Licenciatura en Educación de Física y Matemática					
<b>Módulo o macroobjetivo</b>	La Física, la Matemática y la Educación nos vinculan con el Desarrollo de la Humanidad					
<b>Autor(a) del programa (correo)</b>	Francisco Melo (francisco.melo@usach.cl)	<b>Encargado(a) de la última actualización (correo)</b>		Nicolás Garrido (nicolas.garrido@usach.cl)		
<b>Créditos TEL</b>	<b>Teoría</b>	2	<b>Ejercicio</b>	0	<b>Laboratorio</b>	4
<b>Créditos SCT-Chile</b>	6					
<b>Año/Semestre</b>	Quinto Año/ Primer Semestre					
<b>Prerrequisitos</b>	Química de lo Cotidiano I - Biología de lo Cotidiano I - Ecuaciones Diferenciales - Física Moderna y Mecánica Cuántica					
<b>Área de conocimiento según OCDE<sup>1</sup></b>	1. Ciencias Naturales / 1.3 Ciencias Físicas / 1.4 Ciencias Químicas/ 1.6 Ciencias Biológicas					

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)
02	02	00	00	04	04	06	06

**I. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA**

<b>Descripción de la Asignatura (Encuadre en el Plan de Estudio)</b>	<p>Ciencias Naturales Integradas se encuentra en el noveno semestre de la carrera</p> <p>Esta asignatura le permitirá al estudiante-futuro-profesor/a ser capaz de plantear, analizar y resolver problemas tanto teóricos como experimentales que requieren de un visión integrada de la física, la química y la biología. La asignatura está fundamentada en la integración de las leyes físicas, químicas y biológicas abordadas en las asignaturas previas y tendrá énfasis en el uso de estas leyes para la modelización matemática de fenómenos de la naturaleza, la instrumentación científica y aplicaciones tecnológicas.</p> <p>Específicamente, será capaz de analizar problemáticas donde converjan varias áreas de la física, en particular aquellos problemas que requieren del uso integrado de la mecánica clásica, ecuaciones de Maxwell, la mecánica estadística y la mecánica cuántica, integrando conocimientos básicos de biología y química.</p>
--	---

<b>Contribución a la formación (Competencias genéricas del Perfil de Egreso asociadas a la asignatura)</b>	<p><b>I. Preparación para la enseñanza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Articula e integra el programa de su asignatura con el marco curricular vigente, con el nivel de enseñanza y con el proyecto educativo de su establecimiento educacional.</li> <li>• Gestiona ambientes de aprendizaje para la alfabetización, científica y tecnológica, atendiendo a una visión interdisciplinaria de la ciencia</li> </ul> <p><b>II. Pensamiento Científico para la formación ciudadana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domina ampliamente leyes, principios de la ciencia, principalmente, de la física y matemática relacionándolas con la vida, el medio ambiente, la tecnología y la sociedad.</li> <li>• Estima órdenes de magnitud de cantidades mensurables y leyes de escala para interpretar diversos fenómenos naturales y sociales.</li> <li>• Se plantea preguntas y resuelve problemas interdisciplinarios significativos en lenguaje matemático.</li> </ul>
--	--

<sup>1</sup> 1. Ciencias Naturales, 5. Ciencias Sociales, 6. Humanidades

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Genera modelos fenomenológicos, prototipos extraídos de su experiencia cotidiana, de la Tierra, el Universo, el mundo microscópico y el desarrollo de la humanidad, para explicar y/o aplicar las ideas fundamentales de la ciencia</li> <li>● Construye y expone - en forma oral y escrita - argumentos matemáticos, físicos y educativos, en base a evidencias, con claridad y precisión.</li> </ul> <p><b>III. Formación Integral y discernimiento ético</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Contribuye a formar ciudadanos y ciudadanas críticas y responsables de su entorno social y ambiental.</li> <li>● Reconoce su proceso de aprendizaje y valora la necesidad de incorporar nuevas competencias y saberes atendiendo a los cambios sociales y tecnológicos y al contexto educativo donde se desenvuelve.</li> </ul>
--	---

<b>Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía en Educación Media a las que tributa Física<sup>2</sup> y/o Matemática<sup>3</sup></b>	<p><b>Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía Física y Matemática en Educación Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dominio A Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje: Estándar 2: Conocimiento disciplinar, didáctico y del currículum escolar</li> </ul> <p><b>Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía Física en Educación Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estándar A: Habilidades de Investigación Científica</li> <li>● Estándar B: Naturaleza de la Ciencia</li> <li>● Estándar C: Materia</li> <li>● Estándar D: Fuerzas</li> </ul> <p><b>Estándares de la Profesión Docente para Carreras de Pedagogía Matemática en Educación Media</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Estándar A: Números y Algebra</li> <li>● Estándar B: Geometría</li> <li>● Estándar C: Probabilidades y Estadística</li> <li>● Estándar D: Límites, derivadas e integrales</li> <li>● Estándar E: Pensamiento computacional y programación</li> <li>● Estándar F: Habilidades y actitudes matemáticas</li> </ul>
---	--

<b>Resultados de Aprendizaje (Competencias específicas de la asignatura asociadas al Perfil de Egreso)</b>	<p>La asignatura contribuirá para que un estudiante futuro/a profesor/a demuestre su competencia para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los principales hitos del desarrollo conceptual de la física, la instrumentación y las principales aplicaciones tecnológicas asociadas.</li> <li>2. Aplicar las leyes de la física, química y biología en la resolución de problemas de la naturaleza.</li> <li>3. Explicar los principios físicos de la tecnología actual, principalmente aquella que fundamenta las tecnologías de la comunicación.</li> <li>4. Comprender los fundamentos de los instrumentos científicos que permiten conocer de la naturaleza a las distintas escalas, micro, nano y atómica, y sus usos en diversas actividades de la humanidad.</li> <li>5. Construir y desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones en situaciones relacionadas con problemas físicos interdisciplinarios.</li> </ol>	<b>Instrumento(s) que se utilizan para verificar el logro de estos resultados de aprendizaje</b>	<p>Los RdA de la asignatura se miden utilizando las pautas de corrección de las pruebas y las rúbricas para los trabajos</p>
--	---	--	--

## II. METODOLOGÍA

<sup>2</sup> <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2022/02/EPD-Fisica.pdf>

<sup>3</sup> <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/wp-content/uploads/2021/08/Matematica-Media.pdf>

Al tratarse de un curso teórico-práctico la metodología privilegia el desarrollo de competencias en base a las prácticas científicas privilegiando la modelización.

De ese modo, se proponen un conjunto de tres tareas que estructuran el curso, tareas que se desarrollan en pequeños grupos de dos a cuatro estudiantes, que son acompañados por el o la docente. Se emplaza a los y las estudiantes a desarrollar un clima de trabajo basado en la confianza, respeto y apoyo mutuo, en el que se comparten y analizan las distintas experiencias surgidas de la realización de las tareas.

En los proyectos se privilegiarán las últimas tres unidades que se complementarán con discusiones, estudios de caso, análisis según el enfoque CTSA, entre otros.

En general los temas de la asignatura se presentarán desde el contexto de la tecnología y su impacto en la sociedad y el ambiente, por ejemplo, la robótica y la nanomedicina. Por ejemplo, un grupo puede tener a cargo el análisis de la tecnología y fundamentos físicos del vuelo de un dron, mientras que otro tendrá a su cargo las comunicaciones, otros podrán desarmar un dron, describir sus partes y piezas y comprender el funcionamiento y control de los distintos actuadores y controles. Luego, los grupos presentan sus descubrimientos y saber hacer logrado a sus pares.

Adicionalmente habrán:

- Clases expositivas interactivas b-learning. Discusión de conceptos básicos y fundamentos de la tecnología.
- Trabajos de laboratorio: diseñados para ilustrar el uso de dispositivos o instrumentos.
- Resolución de problemas: diseñado para avanzar en la modelización de procesos y fenómenos de la naturaleza.
- Talleres: actividades dirigidas y diseñadas para mostrar ejemplos de implementación de soluciones tecnológicas.

Construcción de modelos-prototipos: libre.

### III. EVALUACIÓN DEL CURSO (según decreto 67 MINEDUC, respecto a la evaluación para el aprendizaje)

La nota final se obtendrá promediando las calificaciones de teoría y de prácticas, una vez que cada parte sea aprobada independientemente. En cada caso la calificación mínima es un 4.0.

Evaluación	Porcentaje
Diagnóstico	Formativo
Controles o Tareas	35
Proyecto	30
Portafolio	10
PEP	25

Respecto al **proyecto** (30%) cuyos temas se entregan al inicio del curso y se conforman los equipos (Considera Modelo Científico y Modelo Científico escolar señalando el nivel, planificación, con pauta de evaluación y orientaciones al o la docente. Pueden incluir simulaciones, videos, ppt u otro).

Respecto al **Portafolio** (10%) registra el proceso de aprendizaje del o la estudiante, para contribuir a la metacognición, con resúmenes por temas, que pueden ser expresados en mapas mentales (mindmeister u otro). Asimismo puede incluir videos, simulaciones u otros que hayan contribuido a su aprendizaje con un comentario del estudiante señalando su contribución. Incluye una **autoevaluación** (Se suma a la ponderación de los controles).

Los y las estudiantes cuyo promedio (nota de presentación) es

- Menor a 3.0 estarán reprobados y,
- Mayor a 3.0 y menor a 4.5 deberán rendir un examen.

La nota final se calcula con el 40% nota de presentación y 60 % Examen. Quienes aún así, reprobren, podrán rendir una

Prueba Especial de Suficiencia (PES) que incluye toda la materia

### IV. 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
1-2	1, 2, 3, 4, 5	1. Introducción: Conceptos básicos de señales aleatorias,	12	12

		distribuciones y estadística, aplicados a la detección de señales físicas y comunicaciones. Aplicaciones de distribuciones, teorema del límite central. Transformada de Fourier.		
3	1, 2, 3, 4, 5	2. Aplicaciones de dispositivos tecnológicos básicos, antenas, receptores, amplificadores, detectores, tecnología: ccds, pantallas leds.	06	06
4-5	1, 3, 4, 5	3. ¿Cómo y cuándo podemos trabajar con transductores y actuadores?	12	12
6-7	1, 3, 4, 5	4. Principios físicos de instrumentos ópticos, filtrado y límite de difracción, confocal, super-resolución: siguiendo los procesos biológicos, fluorescencia.	12	12
8	1, 2, 4, 5	5 Técnicas de laboratorio de frontera en relación con las sondas de barrido, microscopía túnel y fuerza atómica. Aplicaciones de base en investigaciones en la Ciencia de frontera: visita a laboratorios demostrativos	06	06
9	1, 2, 3, 4	6. Principios físico-químicos de la espectroscopia infrarroja y Raman. Aplicaciones contextualizadas: visita a laboratorios demostrativos	06	06
10	1, 2, 3, 5	7. Principios físicos de microscopía electrónica, visita a laboratorios: observando el mundo microscópico.	06	06
11-12	1, 3, 5	8. La Robótica: una mirada interdisciplinar para el desarrollo de la sociedad del S. XXI.	12	12
13-14	1, 3, 5	9. La Robótica Bio-inspirada a la escala micro y nano.	12	12
15-17	1, 2, 3, 5	10. Aplicaciones de la micro y nanotecnología en la sociedad (nanomedicina).	18	18
Total			102	102

#### V. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA. (Máximo 3, norma APA 7)

Apuntes especiales para el curso diseñadas y construidas por el docente.  
 Gershenfeld, N. (2000). *The physics of information technology*. Cambridge University Press.  
 Óptica: Hecht Hecht, E. (2017). *Óptica*. Madrid España: Pearson.

#### VI. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Máximo 10, norma APA 7)

Hecht, E., & Zajac, A. (1974). *Optics*. Addison-Wesley. Reading, Mass.  
 Moore, J. H., Davis, C. C., Coplan, M. A., & Greer, S. C. (2009). *Building scientific apparatus*. Cambridge University Press.

#### VII. PÁGINAS WWW Y SITIOS AFINES

[www.smat-c.cl](http://www.smat-c.cl)