

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA		
1. Nombre de la actividad curricular		
Métodos de la Física Matemática I		
2. Nombre de la actividad curricular en inglés		
Methods of Mathematical Physics I		
3. Unidad Académica: Departamento de Física, Facultad de Ciencias		
Profesor Coordinador: Víctor Muñoz		
Profesores Colaboradores: No aplica		
4. Ámbito Eje disciplinar, eje instrumental, eje actitudinal		
Nivel: 5° semestre		
Carácter: Obligatorio		
Modalidad: Presencial		
Requisitos: Álgebra Lineal, Cálculo en Varias Variables, Electromagnetismo		
4. Horas de trabajo	presencial (directas)	no presencial (indirectas)
Coordinador:	3 horas semanales	14 horas semanales
Colaboradores:	No aplica	No aplica
5. Tipo de créditos		
SCT	3 horas semanales	7.5 horas semanales (trabajo de estudiante bajo supervisión docente y estudio personal)
<i>(Corresponde al Sistema de Creditaje de diseño de la asignatura, de acuerdo a lo expuesto en la normativa de los planes de estudio en que esta se desarrolla.)</i>		
5. Número de créditos SCT – Chile		
7		
6. Requisitos	Álgebra Lineal, Cálculo en Varias Variables, Electromagnetismo	
7. Propósito general del curso	Conocer y aplicar los elementos fundamentales	

	del análisis tensorial en sistemas de coordenadas generalizados, y del cálculo de variable compleja.
8. Competencias a las que contribuye el curso	<p>D1 Domina los fundamentos de la disciplina y sus métodos de investigación, con el fin de comprender los modelos validados teórica y experimentalmente para describir nuestro entorno.</p> <p>D2 Manifiesta dominio del lenguaje matemático y del lenguaje técnico propio de la física, que permiten expresar el conocimiento científico en una forma universalmente comprensible para la disciplina.</p> <p>D3 Utiliza técnicas analíticas, experimentales o computacionales, para validar y desarrollar modelos físicos del entorno.</p> <p>D4 Utiliza adecuadamente los modelos existentes para la descripción de los fenómenos naturales, comprendiendo los límites de aplicabilidad de cada modelo disponible e interpretando adecuadamente el alcance de sus predicciones.</p> <p>I1 Demuestra gran capacidad de abstracción, análisis y pensamiento lógico.</p> <p>I2 Comunica, de manera escrita y oral, conocimientos y resultados relacionados con la disciplina.</p> <p>A2 Se interesa por la comprensión de los fenómenos naturales, entendiendo que dicha comprensión conduce tanto a un mayor bienestar cultural como material.</p> <p>A4 Manifiesta un gran compromiso ético, comprendiendo que un alto estándar en este sentido es imprescindible para la construcción del conocimiento científico.</p>
9. Subcompetencias	<p>D1.4 Domina fundamentos disciplinares relativos a la formulación matemática de modelos físicos.</p> <p>D2.1 Domina el lenguaje matemático requerido para el ejercicio disciplinar.</p> <p>D2.2 Domina el vocabulario propio de la física requerido para el ejercicio disciplinar.</p> <p>D3.1 Utiliza técnicas analíticas requeridas por los modelos físicos para describir el entorno.</p> <p>D4.4 Maneja apropiadamente la formulación matemática de los modelos físicos, en</p>

	<p>consistencia con los supuestos y aproximaciones de dichos modelos.</p> <p>I1.1 Demuestra gran capacidad de abstracción.</p> <p>I1.2 Demuestra gran capacidad de análisis.</p> <p>I1.3 Demuestra gran capacidad de pensamiento lógico.</p> <p>I2.1 Comunica adecuadamente conocimientos y resultados disciplinares, por medios escritos.</p>
--	--

10. Resultados de Aprendizaje

1. Resuelve problemas de interés matemático o físico, integrando conceptos de álgebra tensorial, para describir sistemas utilizando coordenadas generalizadas.
2. Resuelve problemas de interés matemático o físico, integrando conceptos de cálculo en variable compleja, para describir sistemas utilizando funciones y campos complejos.
3. Relaciona conceptos matemáticos avanzados, utilizando álgebra tensorial y métodos de variable compleja, con problemas físicos.

11. Saberes / contenidos

1. Operadores sobre campos escalares y vectoriales. Campos y operadores escalares y vectoriales. Teoremas de Gauss, Stokes, Green, Helmholtz.
2. Sistemas de coordenadas curvilíneas. Sistema cilíndrico. Sistema esférico. Sistemas curvilíneos generales. Geometría diferencial. Integrales de línea, superficie y volumen. Vectores y operadores vectoriales en sistemas curvilíneos.
3. Tensores. Notación tensorial. Transformaciones de coordenadas. Diagonalización. Pseudo-objetos.
4. Sistemas de coordenadas no ortogonales. Covarianza, contravarianza, métrica. Transformaciones de coordenadas para tensores y operadores diferenciales.
5. Formas diferenciales. Espacio dual. r -formas. Producto exterior. Derivada exterior.
6. Números complejos. Plano complejo. Representación cartesiana y polar. Sucesiones y series.
7. Funciones complejas.
8. Derivadas. Identidades de Cauchy-Riemann. Ecuaciones de Laplace.
9. Integración. Dominios, contornos. Integrales de línea. Integrales impropias reales. Fórmula integral de Cauchy.
10. Series de potencia. Radio de convergencia.
11. Prolongación analítica. Lema de Heine-Borel. Función zeta de Riemann. Comportamiento en infinito.

12. Funciones multivaluadas. Superficies de Riemann. Puntos de ramificación.

13. Desarrollo de Laurent. Unicidad.

14. Residuos. Polos. Valor principal de Cauchy.

15. Funciones meromorfas.

16. Función gama. Función beta.

17. Representación conforme. Transformaciones de funciones armónicas.

12. Metodología

1. Clases expositivas.

2. Ayudantías.

3. Resolución de problemas propuestos.

4. Aprendizaje en base a lecturas.

5. Resolución de problemas.

13. Evaluación

Evaluación formativa y sumativa. Los indicadores de logro serán alcanzados a través de evaluaciones escritas, controles, exposiciones orales o creación de productos audiovisuales.

1. Resuelve problemas de interés matemático o físico en sistemas de coordenadas generalizadas, utilizando conceptos de álgebra tensorial.

2. Resuelve problemas de interés matemático o físico utilizando funciones y campos definidos en espacios de variable compleja.

3. Desarrolla análisis y soluciones de problemas físicos por medio de conceptos matemáticos avanzados, utilizando álgebra tensorial y métodos de variable compleja.

4. Se comunica en forma oral y escrita, aplicando principios éticos en su trabajo individual y colectivo.

14. Requisitos de aprobación

El curso cuenta con evaluaciones de cátedra (tareas breves), evaluaciones presenciales (controles basados en los contenidos de tareas), y presentaciones en video (creación de material audiovisual relacionado con el curso).

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. Si uno de los promedios es menor que 4.0, la nota de cátedra es el mínimo entre ellos.

La nota del curso final es un 70% de la nota de cátedra, y un 30% de la nota de las presentaciones.

El curso es aprobado con una nota mínima 4.0.

15. Palabras Clave

Álgebra lineal; Coordenadas curvilíneas; Coordenadas no ortogonales; Tensores; Formas diferenciales; Variable Compleja

16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)

1. B. Kusse and E. Westwig, Mathematical Physics, John Wiley & Sons, Inc.
2. R. V. Churchill y J. W. Brown, Variable compleja y aplicaciones. McGraw-Hill, 1992.

15. Bibliografía Complementaria

1. J. Rogan, V. Muñoz, Apuntes de un curso de Física Matemática.
2. G. Arfken, H. Weber, Mathematical Methods for Physicists, 4th ed., Academic Press, 1995.
3. A. D. Wunsch, Complex variables with applications

16. Recursos web

1. Página web oficial del curso.
2. Plataforma u-cursos.