

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>						1	4
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>							
<b>PROGRAMA DE: MODELOS MATEMATICOS DE LA FISICA</b>						<b>CÓDIGO: 5778</b>	
						<b>ÁREA N°: VII</b>	
<b>HORAS DE CLASES</b>				<b>PROFESOR RESPONSABLE</b>			
<b>TEÓRICAS</b>		<b>PRÁCTICAS</b>		Dr. Julio Hugo TOLOZA			
Por semana	Por cuatrim.	Por semana	Por cuatrim.				
6	96	6	96				
<b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</b>							
<b>CARRERA</b>			<b>APROBADA</b>			<b>CURSADA</b>	
LICENCIATURA EN MATEMÁTICA						ANÁLISIS I	
PROFESORADO EN MATEMÁTICA			ANÁLISIS MATEMÁTICO I				
<b>DESCRIPCIÓN</b>							
<p>Este curso presenta los fundamentos de la Mecánica Newtoniana, un tratamiento elemental de la Mecánica de Fluidos, y una introducción al Análisis Dimensional. A la par de la discusión en base a argumentos físicos, se enfatiza el rol de la Física en la generación de diversas nociones relevantes en Análisis y Ecuaciones Diferenciales y se presentan métodos básicos de resolución de problemas (acorde con el nivel de formación esperado de los estudiantes). Por otra parte, se presenta el Análisis Dimensional como una formalización de ciertas propiedades universales que presenta todo modelo matemático de fenómenos físicos.</p>							
<b>OBJETIVOS</b>							
<p>Familiarizar al estudiante con las nociones elementales de la mecánica newtoniana y su modelado matemático mediante ecuaciones diferenciales, el concepto de invariantes de movimiento y sus implicaciones en la resolución de problemas, la formulación variacional de la mecánica newtoniana, la mecánica de fluidos y su modelado, y las consecuencias de la homogeneidad dimensional en modelos matemáticos de fenómenos físicos.</p>							
<b>PROGRAMA SINTÉTICO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS</b>							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cinemática de partículas</li> <li>2. Dinámica de partículas</li> <li>3. El oscilador armónico</li> <li>4. Trabajo y energía</li> <li>5. Momento lineal</li> <li>6. Momento angular y cuerpos rígidos</li> <li>7. Principio de mínima acción</li> <li>8. Mecánica de fluidos</li> <li>9. Análisis dimensional</li> </ol>							
<b>AÑO</b>	<b>2021</b>						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							2	4
BAHIA BLANCA				ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA								
PROGRAMA DE: <b>MODELOS MATEMATICOS DE LA FISICA</b>						CÓDIGO: 5778		
						ÁREA N°: VII		
<b>PROGRAMA ANALÍTICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA</b>								
<b>CAPÍTULO</b>	<b>CONTENIDO TEMÁTICO</b>						<b>METODOLOGÍA</b>	
1-	<p><b>Cinemática de partículas:</b> Cinemática en la recta. Vectores en el plano y en el espacio. Posición de una partícula como función a valores vectoriales. Velocidad y su interpretación geométrica. Aceleración. Componentes normal y tangencial de la aceleración. Condiciones necesarias y suficientes para que una función a valores vectoriales sea una función posición admisible. Trayectorias contenidas en un círculo. Coordenadas polares. Movimiento circular uniforme.</p>						<p>Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 1:</b> Cinemática</p>	
2-	<p><b>Dinámica de partículas:</b> Existencia de observadores inerciales. Masa inercial y fuerza: La segunda ley de Newton. Simetría de las interacciones: La tercera ley de Newton. Modelos de fuerzas de contacto en superficies: Fuerza normal y fuerzas de fricción. La cuerda ideal. La ley de Hooke. Modelos de fricción viscosa y su tratamiento como ecuación diferencial ordinaria de primer orden con condiciones iniciales.</p>						<p>Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 2:</b> Dinámica</p>	
3-	<p><b>El oscilador armónico:</b> La ley de Hooke como ecuación diferencial ordinaria de segundo orden con condiciones iniciales. El oscilador armónico simple. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas: Resonancias. Aproximación de oscilaciones pequeñas: El péndulo simple.</p>						<p>Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 3:</b> Movimiento armónico</p>	
4-	<p><b>Trabajo y energía:</b> Trabajo de una fuerza constante a lo largo de una trayectoria rectilínea. Trabajo de un campo de fuerzas como integral a lo largo de una curva: Propiedades. Trabajo de fuerzas dependientes de la velocidad. Variación de la energía cinética. Fuerzas conservativas. El gradiente. La función energía potencial. Condiciones necesarias y suficientes para que un campo de fuerzas sea conservativo. Conservación de la energía mecánica. Análisis cualitativo del movimiento de una partícula a partir del diagrama de energía en problemas unidimensionales. Aplicaciones a diversos modelos, entre ellos el péndulo simple.</p>						<p>Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 4:</b> Trabajo y energía</p>	
5-	<p><b>Momento lineal:</b> Momento lineal de una partícula. Impulso producido por una fuerza. Momento lineal de un sistema de partículas. Centro de masa. Dinámica del centro de masa: Significado de la aproximación de masa puntual. Energía cinética de un sistema de partículas. Conservación del momento lineal. Colisiones elásticas, inelásticas, y totalmente inelásticas. Colisiones frontales y no frontales. Sistemas de masa variable: La ecuación del cohete. Aplicaciones.</p>						<p>Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 5:</b> Momento lineal y sistemas de masa variable</p>	
6-	<p><b>Momento angular y cuerpos rígidos:</b> El producto vectorial. Momento angular de una partícula. Torque. Momento angular de un sistema de partículas. Conservación del momento angular.</p>						<p>Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico</b></p>	
<b>AÑO</b>	<b>2021</b>							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR							3	4
BAHIA BLANCA				ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA								
PROGRAMA DE: <b>MODELOS MATEMATICOS DE LA FISICA</b>						<b>CÓDIGO: 5778</b>		
						<b>ÁREA N°: VII</b>		
	Elementos de la dinámica de cuerpos rígidos. Fuerzas centrales: Propiedades generales. Las leyes de Kepler del movimiento planetario. Derivación de la ley de gravitación de Newton. La ecuación radial de movimiento. Energía potencial radial. Derivación de las trayectorias admisibles en función de la energía. Elementos de la dinámica de cuerpos rígidos.						<b>6: Momento angular y cuerpos rígidos</b>	
7-	<b>Principio de mínima acción:</b> El funcional acción. Variación del funcional acción. El principio de mínima acción. Las ecuaciones de Euler-Lagrange. Conexión con la ley de Newton. Aplicaciones.						Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 9:</b> Principio de mínima acción	
8-	<b>Mecánica de fluidos:</b> Modelización de un fluido mediante un campo de velocidades. Presión y densidad. Condición hidrostática. Principio de Arquímedes. Fluidos ideales. Régimen laminar. La ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Fluidos newtonianos. El número de Reynolds. Turbulencia.						Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 8:</b> Fluidos	
9-	<b>Análisis dimensional:</b> El principio de homogeneidad dimensional. Variables adimensionales. El teorema Pi de Buckingham. Similitud y escalado en modelización matemática.						Teórico-práctica. <b>Trabajo Práctico 9:</b> Análisis dimensional	
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>								
<p>El desempeño durante el cursado de evaluará mediante de dos exámenes parciales, los cuales deberán aprobarse con un puntaje no menor a 60/100 puntos. Por cada examen no aprobado habrá una (única) instancia de examen recuperatorio.</p> <p>La aprobación de la asignatura será mediante examen escrito seguido de un examen oral.</p>								
<b>AÑO</b>	<b>2021</b>							

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR</b>		4	4
BAHIA BLANCA		ARGENTINA	
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA</b>			
<b>PROGRAMA DE:</b>	<b>MODELOS MATEMATICOS DE LA FÍSICA</b>		<b>CÓDIGO: 5778</b>
			<b>ÁREA N°: VII</b>

### BIBLIOGRAFÍA

#### Bibliografía Básica

- J. Roederer, *Mecánica Elemental (2° edición)*, Eudeba, 2002.
- P. A. Tipler, G. Mosca, *Física para la Ciencia y la Tecnología (6° edición)*, Reverté, 2010.
- H. D. Young, R. A. Freedman, *Física Universitaria (12° edición)*, Pearson Educación, 2009.
- D. Halliday, R. Resnick, *Física (3° edición)*, Continental, 1984.
- J. H. Toloza, *Notas Complementarias para Modelos Matemáticos de la Física*, 2020.

#### Bibliografía Complementaria

- W. Greiner, *Classical Mechanics: Point Particles and Relativity*, Springer-Verlag, 2004.
- R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, *The Feynman Lectures on Physics (The New Millennium Edition)*, Basic Books, 2010.
- M. Kot, *A First Course in the Calculus of Variations (Student Mathematical Library vol. 72)*, American Mathematical Society, 2014.
- R. Fitzpatrick, *An Introduction to Celestial Mechanics*, Cambridge University Press, 2012.
- F. M. White, *Fluid Dynamics (8th Edition)*, McGraw-Hill, New York, 2016.
- G. Falkovich, *Fluid Mechanics: A Short Course for Physicists*, Cambridge University Press, 2011.
- G. I. R. Barenblatt, *Scaling*, Cambridge University Press, 2010.
- T. Szirtes, *Applied Dimensional Analysis and Modeling (2nd Edition)*, Elsevier, 2007.
- C. L. Dym, *Principles of Mathematical Modeling (2nd Edition)*, Elsevier, 2004.

### VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (Firma aclarada)
2021	 Dr. Julio Hugo TOLOZA		

### VISADO

<b>COORDINADOR ÁREA</b>	<b>SECRETARIO ACADÉMICO</b>	<b>DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO</b>
Dr. Ricardo Jorge PIGNOL	 Lic. RODOLFO EDGARDO SALTHÚ SECRETARIO ACADÉMICO Departamento de Matemática	 Dr. SHELDO JAVIER OMBROSI DIRECTOR DECANO Departamento de Matemática

**FECHA: 31/03/2021**

AÑO	2021						
-----	------	--	--	--	--	--	--