
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
	Programa de Estudios	

Materia:	Mecánica Racional II	Semestre:	Cuarto		
Ciclo:	Básico de Ingeniería				
Código de la materia:	020				
Horas Semanales:	Teóricas:			4	
	Prácticas:			2	
	Laboratorio:			-	
Horas Semestrales:	Teóricas:			68	
	Prácticas:			34	
	Laboratorio:			-	
Pre-Requisitos:	Mecánica Racional I Análisis Matemático III				

I OBJETIVOS GENERALES

1. Conocer los principios fundamentales de la dinámica de las partículas, los cuerpos rígidos y de la mecánica de fluidos, orientándolos a los problemas de aplicación en ingeniería.
2. Resolver problemas de aplicación de Mecánica Racional e Hidrodinámica relativos a la Ingeniería

II OBJETIVOS ESPECIFICOS

Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y ejercicios de mecánica racional e hidrodinámica.



III CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

A) Mecánica del Punto

1. Ecuación fundamental de la Dinámica. Integrales generales. Problema inverso de la dinámica. Ecuaciones intrínsecas. Teorema de la cantidad de movimiento, del momento de la cantidad de movimiento y de la fuerza viva. Casos particulares. (Dos horas).
2. Dinámica del punto material libre :
 - a) Movimiento rectilíneo. Fuerzas dependientes de la posición, de la velocidad y del tiempo. Fuerzas elásticas : vibraciones espontáneas y forzadas. Resistencias pasivas. Movimiento de un cuerpo pesado en el aire. Vibraciones espontáneas y forzadas con amortiguamiento. Aplicaciones.
 - b) Movimiento plano de un punto material libre. Fuerza de dirección fija. Movimiento de un proyectil. Fuerzas centrales. Movimiento elíptico de los planetas. (diez horas).
3. Dinámica del punto material vinculado :
 - a) Movimiento de un punto material sobre una curva. Reacción de la trayectoria. Ecuaciones intrínsecas. Péndulo simple. Influencia del frotamiento. Plano inclinado rugoso.
 - b) Movimiento de un punto material sobre una superficie. Ecuaciones intrínsecas. Geodésicas. (seis horas).

B) Mecánica de los Sistemas Rígidos :

Aprobado por: Fecha:	Actualización No.: Resolución No.: Fecha:	Sello y Firma	Página 1 de 4
---	--	----------------------	--------------------------------



	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
	Programa de Estudios	

4. Geometría de las masas. Centro de masa. Momento de inercia. Fórmulas de Steiner. Elipsoide de inercia o de Poinot (tres horas).
5. Clasificación de los sistemas materiales, de las fuerzas, de los vínculos y de los desplazamientos infinitesimos. Principios de los trabajos virtuales. Relación y ecuación simbólica de la estática. Cálculo de las reacciones vinculares. (dos horas).
6. Características dinámicas de los sistemas materiales. Trabajo. Energía cinética. Teorema de Koning. Cantidad de movimiento. Momento de la cantidad de movimiento. Sistema director del movimiento. (dos horas).
7. Teoremas generales de la dinámica de los sistemas. Teorema de la cantidad de movimiento, del momento de la cantidad de movimiento y de la fuerza viva. Ecuaciones universales de la dinámica. Ecuaciones de Lagrange. (cinco horas).
8. Dinámica de los sólidos : ecuaciones cardinales del movimiento.
 - a) Sólido de un eje fijo. Reacciones del eje. Equilibrios de las máquinas. Péndulo compuesto. Vibración torcional. Volantes.
 - b) Movimiento plano.
 - c) Sólido con un punto fijo. Ecuaciones de Euler. Caso Euler-Poinot. Caso Lagrange-Poisson. Sólidos de rápida rotación. Fenómenos giroscópicos Momento giroscópico. Aplicaciones. (once horas).
9. Teoría de las percusiones. Teoremas fundamentales del movimiento impulsivo. Sólido móvil alrededor de un eje fijo. Choque sin frotamiento. Clasificación. Pérdida de energía en el choque : teorema de Carnot. Aplicaciones. (cuatro horas).

C) Mecánica de los Sistemas Deformables :

10. Cinemática de los fluidos. Método de Lagrange y Euler. Expresión Euleriana ; filetes ; líneas de torbellino. Movimiento permanente y no permanente. Flujo ; caudal. teorema de Gauss. Principio de la constancia de la masa. Ecuaciones de continuidad. Teorema de Stokes. Movimiento selenoidal. Movimiento irrotacional; movimiento potencial. Movimiento armónico ; Ecuación de Laplace. Movimiento plano irrotacional, líneas de corriente y líneas equipotenciales. Aplicaciones de funciones de variable compleja. determinación del potencial complejo. (once horas).
11. Dinámica de los fluidos perfectos. tensiones en el interior de la masa continua. Teorema de Cauchy o del tetraedro. Ecuaciones del equilibrio y del movimiento de los medios continuos. Ecuación general indefinida de los fluidos o de Euler. Ecuación de estado. Teorema de Lord Kelvin. Teorema de Lagrange. Teoremas de Helmholtz. Ecuaciones de energía. Aplicación de los fluidos en movimiento permanente irrotacional ; teorema de Bernoulli. Ecuaciones de la cantidad de movimiento y del momento de la cantidad de movimiento. Aplicaciones al movimiento de los líquidos y de los gases. (diez horas).
12. Dinámica de los fluidos reales. Tensiones tangenciales. Ecuaciones de Navier-Stokes. Regímenes laminar y turbulento. Número de Reynolds. Elementos de la teoría de la semejanza. (dos horas).
Total de horas de clases teórica : Sesenta y Nueve.

Aprobado por: Fecha:	Actualización No.: Resolución No.: Fecha:	Sello y Firma	Página 2 de 4
---	--	----------------------	--------------------------------

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
	Programa de Estudios	

IV METODOLOGÍA

- Se realizarán trabajos prácticos de campo con guías de investigación que los alumnos presentarán en clases posteriores.
- La presentación de los trabajos de investigación y tareas programadas serán consideradas como pre-requisitos para la evaluación final de la materia.

V EVALUACIÓN

Conforme al Reglamento Académico y Reglamento de Cátedra vigentes.

VI BIBLIOGRAFÍA

a) Textos Recomendados :

Manuel Lucini, lecciones sobre la teoría de la Mecánica y sus aplicaciones - Editorial Labor, 1952 ; indicado para los temas N° 1, 2, 3, 4, 9, 10 y 12.

Pedro Longhini, lecciones de Mecánica Racional - Editorial El Ateneo, 1960 ; indicado para los temas N° 5, 6, 7, 8, 11, 12 y 13.

Timoshenko - Young, Mecánica Técnica y Dinámica avanzada - Editorial Hachette Bs. As. 1958 y 1959 ; indicado para los temas 3, 8, 9 y 10.

A. Balloffet - L. M. Geomelli - G. A. Meoli, Hidráulica - Editorial Ediar S. A., editado en 1952 ; indicado para los temas N° 11, 12 y 13.

b) Ejercicios y Problemas :

B. Finzi - P. Udeschini, *eserciz di meccanica razionale* - Editorial Politécnica Cesare Tamburini Milano, 1958.

Wittembauer, problemas de Mecánica General y Aplicada - Editorial Labor 1952.

Harry R. Nara, Mecánica Vectorial para ingenieros ; parte II : dinámica - Editorial Limusa, Willey S. A. México, 1960.

Rousner, Mecánica Aplicada Dinámica ; México, 1960.

c) Obras de Consultas y Ampliación de Estudios :

Levi - Civita e Imaldi, *lezione di Meccanica Razionale* - Editorial Nicola Zanichelli, 1951 - 1952.

Paul Appell, *Traité de Mecanique Rationelle* - Editorial Gauthier Villars, 1952 y 1953.



Bruno Finzi, *Meccanica Rationale* - Editorial N. Zanichelli, Bologna, 1958.

S. Timoshenko, problemas de vibración en ingeniería - Editorial Continental S.A., Cecsá, México 1959.

J. P. Den Hartog, Mecánica de las vibraciones - Cecsá, México 1964.

E. Becerril, hidromecánica - Editorial Dossat, Madrid 1060.

Aprobado por: Fecha:	Actualización No.: Resolución No.: Fecha:	Sello y Firma	Página 3 de 4
---	--	----------------------	--------------------------------

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPUA – U.N.I. <i>Creada por Ley N°:1.009/96 del 03/12/96</i> Facultad de Ingeniería	
Programa de Estudios		

Herbert Godstein, Mecánica Clásica - Editorial Aguilar, Madrid 1963.

L. D. Landau - E. M. Lifshitz, curso de Física teórica ; tomo I : Mecánica ; tomo VI : Hidrodinámica - Editorial Reverté S. A., Madrid 1965.

Aprobado por:..... Fecha:.....	Actualización No.: Resolución No.:..... Fecha:.....	Sello y Firma	Página 4 de 4
---	--	----------------------	--------------------------------