



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ANALÍTICO

DEPARTAMENTO: CIENCIAS BÁSICAS

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

ASIGNATURA: MECÁNICA TEÓRICA

CÓDIGO: 0326

AÑO ACADÉMICO: 2014

PLAN DE ESTUDIO: 2005

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1ER. CUATRIMESTRE DE 3ER. AÑO

DOCENTE A CARGO: Mg. Ing. Luis A. Lifschitz – Profesor Titular

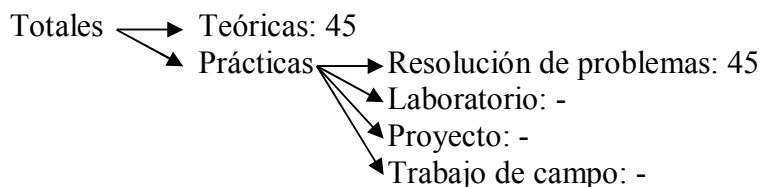
**EQUIPO DOCENTE: Mg. Ing. Luis A. Lifschitz – Profesor Titular
Ing. Javier A. Puiatti – Ayudante de Primera**

RÉGIMEN DE ASIGNATURAS:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0402	-
0404	-
0411	-

ASIGNACIÓN DE HORAS:

Semanales: 6



CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

- Que el alumno comprenda, analice y aplique convenientemente distintos sistemas de referencia y de coordenadas.



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ingeniería

- Que el alumno aprenda y relacione significativamente los conceptos vinculados a la Mecánica (fuerza, cantidad de movimiento lineal, angular, energía, impulso, etc.).
- Que el alumno comprenda, analice y aplique críticamente las ecuaciones cardinales de la Mecánica de partículas, sistemas de partículas y cuerpos rígidos.
- Que el alumno comprenda la significación e implicancias de la Mecánica relativista y logre el relacionamiento e integración con la Mecánica clásica.
- Que el alumno comprenda, operacionalice y aplique los contenidos de la Dinámica de Lagrange.

CONTENIDOS:

CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE LA PARTÍCULA.

Cinemática: velocidad y aceleración. Sistemas de referencia y de coordenadas. Curvatura, círculo osculador. Componentes cartesianas, polares, intrínsecas, esféricas, etc. Los fundamentos de la Mecánica Newtoniana. Los principios de Newton: 1) de inercia, 2) de masa, 3) de acción y reacción. Movimiento rectilíneo de una partícula. Fuerza función sólo del tiempo. Fuerza que depende sólo de la velocidad. Fuerza función sólo de la posición. Trabajo. Energía cinética, potencial y mecánica. Conservación de la energía mecánica. Caso gravitacional. Velocidad de escape. Energía potencial gravitacional.

CAPÍTULO II: MOVIMIENTO CURVILÍNEO.

Teorema del trabajo y la energía. Fuerzas conservativas. Función potencial escalar. Fuerzas no conservativas. - Movimiento de proyectiles de masa constante. - Impulso. Cantidad de movimiento. Momento Cinético -o Momentum angular- y Teorema del Momento Cinético. Conservación del Momento Cinético. Movimientos Centrales y utilización de coordenadas polares. Fórmula de Binet y ecuación diferencial de la trayectoria para fuerzas centrales función de ρ . Campos gravitatorios. Órbitas en campos gravitatorios y eléctricos. Distintas trayectorias. Consideraciones sobre la energía. Leyes de Kepler.

CAPÍTULO III: OSCILACIONES MECÁNICAS.

El Oscilador Armónico Simple -o Lineal- y su energía mecánica. Energía Mecánica del oscilador lineal. Movimiento libre con amortiguación. Casos: supercrítico, crítico y subcrítico. Movimiento Oscilatorio Forzado. Análisis de la amplitud. Factor de amplificación. Resonancia. Aislación de vibraciones. Vibrómetro. Fuerza transmitida y Factor de transmisibilidad. Ejemplos de aplicación. Analogía circuitos eléctricos - mecánicos. Consideraciones sobre: Sistemas con varios grados de libertad, Fuerzas de excitación no armónicas y Sistemas no lineales.

CAPÍTULO IV: MOVIMIENTO RELATIVO.



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ingeniería

Sistemas de referencia inerciales (S.R.I.) y acelerados (S.R.N.I.). Principio de relatividad de Galileo. Elementos de Cinética de un cuerpo rígido y derivada relativa. Rotación, rotación a eje fijo y roto traslación. Derivada de versores, fórmula de Poisson. Movimiento relativo. Velocidad "absoluta", de arrastre y relativa. - Teorema de Coriolis. Aceleración absoluta, de arrastre, relativa y complementaria -Coriolis-. Dinámica del movimiento relativo. - Movimiento de una partícula referida a Tierra. La gravedad terrestre. Influencia del arrastre. Efectos de la fuerza de Coriolis. Análisis de problemas desde sistemas de referencia inercial y no inercial.

CAPÍTULO V: DINÁMICA DE LOS SISTEMAS.

Sistema de partículas, cantidad de movimiento y centro de masas. Centro de masa y centro de gravedad - La ecuación de Newton para sistemas de masa constante o primera ecuación cardinal de la mecánica. Conservación de la cantidad de movimiento del sistema. Movimiento del centro de masas - Momento cinético de un sistema de partículas. Teorema del momento cinético o segunda ecuación cardinal de la mecánica. Casos particulares. Teorema del Trabajo y la Energía para un sistema de partículas. Tercera ecuación cardinal de la mecánica. Sistema de referencia centro de masa. Momento cinético orbital y propio.- Teorema de Kőening sobre la energía cinética de un sistema. Las ecuaciones cardinales en S.R.N.I. Conservación de la energía mecánica en sistemas de partículas. El problema de las dos partículas. Masa reducida. Movimiento impulsivo. Las ecuaciones cardinales modificadas para percusión. Choque de dos cuerpos deformables. Coeficiente de restitución. Casos límites: Choque perfectamente plástico y choque perfectamente elástico. Choque central oblicuo. Consideraciones sobre sistemas de masa variable.

CAPÍTULO VI: DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO.

Teorema de Euler-Chasles. Invariante vectorial e invariante escalar. Estructura instantánea del campo de velocidades. Eje central. Axiode fijo y axioides móviles. Movimiento polar y plano. Campo de aceleraciones de un cuerpo rígido. Ángulos de Euler. Dinámica del cuerpo rígido. Primera ecuación cardinal. Segunda ecuación cardinal. Tensor de inercia. Teorema matricial de Steiner. Momentos principales de inercia. Elipsoide de inercia. Energía cinética de un cuerpo rígido. Tercera ecuación cardinal. Ecuaciones dinámicas de Euler para cuerpo rígido. Casos particulares. Ejemplos de aplicación: cuerpo rígido simétrico libre de momentos; determinación de reacciones. Movimiento impulsivo de un cuerpo rígido. Ejemplos de aplicación. Centro de percusión.

CAPÍTULO VII: DINÁMICA DE LAGRANGE.

Conceptos previos. Parámetro de configuración o coordenadas generalizadas. Vínculos o ligaduras. Ejemplos sencillos de ecuaciones vinculares. Vínculos holónomos (V.H.) y sistemas holónomos (S.H.). Vínculos no holónomos (V.N.H.) y sistemas no holónomos (S.N.H.). Grados de libertad (G.L.). Energía cinética de un sistema mecánico en coordenadas generalizadas. Trayectorias y desplazamientos virtuales. Trabajo real y virtual. Fuerzas generalizadas. Ecuación simbólica de la dinámica o de D'Alembert. - Ecuaciones de Lagrange. Ecuaciones de Lagrange para sistemas holónomos, con parámetros independientes y desplazamientos reversibles. Ecuaciones de Lagrange para sistemas holónomos, con parámetros no todos independientes. Ecuaciones de



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ingeniería

Lagrange para sistemas holónomos conservativos. Función lagrangeana. Función disipación. Ejemplos de aplicación.

CAPÍTULO VIII: MECÁNICA RELATIVISTA.

Introducción. Relatividad restringida y generalizada. Postulados. Cinemática relativista. Dilatación del tiempo. Tiempo propio. Contracción de longitudes. Sincronización de relojes. Paradoja de los gemelos. Transformaciones de Galileo y de Lorentz. Adición de velocidades. Velocidad límite. Cuadrivectores. Dinámica relativista. Cantidad de movimiento y energía relativistas. Equivalencia masa-energía. Fuerza desde el punto de vista relativista. Relaciones. Leyes de conservación. Ejemplos de aplicación. Confrontación con mecánica clásica. Principio de correspondencia.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

Las clases se desarrollarán con una modalidad teórico-práctica, centrándose las exposiciones en el desarrollo conceptual de los temas, complementándose con la resolución de problemas y situaciones físicas inherentes a la asignatura y de interés para la ingeniería.

Se enfatizará en la integración de la faz teórica con la faz práctica a los fines de evitar dicotomías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se propenderá fuertemente al relacionamiento de la materia con asignaturas que los alumnos ya hayan cursado.

Se implementará un régimen de promoción total de la asignatura.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

La evaluación se efectuará a través de parciales teórico-prácticos de carácter estructurado y/o semiestructurado, trabajos grupales a realizar por los alumnos y coloquio integrador.

Se implementarán parciales recuperatorios.

Integrando la metodología de evaluación se incluye una valoración global (concepto) de los alumnos.

Las fechas de las evaluaciones parciales se consignan en el *Cronograma* adjunto.

La evaluación final para alumnos regulares se compone de un examen práctico escrito y, en caso de ser aprobado, los mencionados alumnos pasan a un examen teórico.

Los alumnos que se encuentran en la condición de libres deben rendir un examen práctico previo. Si el mismo es aprobado, dichos alumnos pasan a rendir el examen final correspondiente a los alumnos regulares.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

1° SEMANA

17/03 - CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA - SIST. DE COORDENADAS (T)

21/03 - CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA - SIST. DE COORDENADAS (P)

2° SEMANA

24/03 - **FERIADO**

29/03 - CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA - SIST. DE COORDENADAS (P)



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ingeniería

3° SEMANA

31/03 - MOVIMIENTO RELATIVO - SIST. DE REFERENCIA INERCIALES Y NO INERCIALES (T)

04/04 - MOVIMIENTO RELATIVO - SIST. DE REFERENCIA INERCIALES Y NO INERCIALES (P)

4° SEMANA

07/04 - FUERZAS FUNCIÓN DEL TIEMPO, VELOCIDAD Y POSICIÓN - FUERZAS CENTRALES (T)

11/04 - FUERZAS FUNCIÓN DEL TIEMPO, VELOCIDAD Y POSICIÓN - FUERZAS CENTRALES (P)

5° SEMANA

14/04 - OSCILACIONES LIBRES Y AMORTIGUADAS (T)

18/04 - **FERIADO**

6° SEMANA

21/04 - OSCILACIONES FORZADAS (T)

25/04 - OSCILACIONES LIBRES Y AMORTIGUADAS (P)

7° SEMANA

28/04 - OSCILACIONES FORZADAS (T - P)

02/05 - **FERIADO**

8° SEMANA

05/05 - SISTEMAS DE PARTÍCULAS (T)

09/05 - OSCILACIONES FORZADAS (P)

9° SEMANA

12/05 - CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO (T)

16/05 - SISTEMAS DE PARTÍCULAS (P)

10° SEMANA

19/05 - **PRIMERA EVALUACIÓN PARCIAL**

23/05 - CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO (P)

11° SEMANA

26/05 - CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO (T)

30/05 - CINEMÁTICA Y DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO (P)

12° SEMANA

02/06 - DINÁMICA DE LAGRANGE (T)

06/06 - DINÁMICA DE LAGRANGE (P)

13° SEMANA

09/06 - REPASO (T - P)

13/06 - **SEGUNDA EVALUACIÓN PARCIAL**

14° SEMANA

16/06 - **COLOQUIO DINÁMICA DE LAGRANGE**

20/06 - **FERIADO**

15° SEMANA

23/06 - REPASO (T - P)

27/06 - **RECUPERATORIOS**



BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Mecánica. Notas de Cátedra				
Mecánica Teórica	R. Hertig	El Ateneo	1976	3
Mecánica para Ingeniería y sus Aplicaciones T. 2: Dinámica	D. McGill, W. King			

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA Y DE CONSULTA

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Mecánica Vectorial para Ingenieros. T. 2: Dinámica	Beer, Johnston	McGraw-Hill	2007	0
Mecánica Clásica	Goldstein			
Mecánica	Symon			
Mecánica	Maurice Roy	Marcombo	1970	1
Ingeniería Mecánica. T. 2: Dinámica	Shames	Herrero Hnos.	1969	1
Dinámica de Lagrange	Dare Wells	McGraw-Hill	1972	1
Dinámica de Lagrange	Dare Wells	McGraw-Hill	1967	2
Mecánica para Ingenieros. T.2: Dinámica	Huang			



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ingeniería

Mecánica T. 1)	Kittel, et al. (Berkeley Physics Course).	Reverté	1987	1
Mecánica T. 1)	Kittel, et al. (Berkeley Physics Course).	Reverté	1996	3
Mecánica T. 1)	Kittel, et al. (Berkeley Physics Course)	Reverté	1975	1
Problemas de Mecánica Teórica	Mesherski	Mir	1974	7

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico