



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
 Departamento: Ingeniería
 Area: Mecánica

(Programa del año 2017)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 28/07/2017 11:33:37)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Mecánica Racional	ING.ELECTROMECAÁNICA	Ord.C .D.02 0/12	2017	2° cuatrimestre
Mecánica Racional	ING. MECATRÓNICA	Ord.C .D. 022/1 2	2017	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
RODRIGO, VICTOR	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
BERGOGLIO, MARIO FEDERICO	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs
GALLARDO DEMA, RAMON JUAN MARI	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
105 Hs	30 Hs	65 Hs	10 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2017	27/11/2017	15	105

IV - Fundamentación

El concepto de diferenciación de vectores se expondrá en las primeras clases, y el análisis vectorial se utilizará a lo largo de la dinámica. Este método da origen a una deducción más concisa de los principios fundamentales. También permite analizar muchos problemas de cinemática y de la cinética que no podrían solucionarse con métodos escalares. Sin embargo se hace hincapié en la comprensión correcta de los principios de la mecánica y en su aplicación a los problemas de ingeniería, y el análisis vectorial se ofrece sobre todo como una herramienta de gran utilidad.

Una de las características del enfoque que se d.C. en este curso es que, la mecánica de partículas ha sido separada claramente de la mecánica de cuerpos rígidos. Este planteamiento permite considerar aplicaciones prácticas y simples en una fase temprana y posponer la exposición de conceptos más difíciles.

Los conceptos básicos de fuerza, masa y aceleración, de trabajo y energía, de impulso y cantidad de movimiento se examinan y se aplican primero a los problemas en que intervienen sólo partículas. De este modo los estudiantes se familiarizarán con

los tres métodos básicos que se emplean en dinámica y aprenderán sus ventajas respectivas antes de afrontar los problemas del movimiento de cuerpos rígidos.

Se subraya el hecho de que la mecánica es esencialmente una ciencia deductiva, basada en unos cuantos principios fundamentales. Las derivaciones son presentadas en su secuencia lógica y con el rigor que se requiere en este nivel. Sin embargo, por ser el proceso de aprendizaje principalmente inductivo, se incluyen primero aplicaciones simples. Y así la dinámica de partículas precede a la de los cuerpos rígidos.

Al final de cada práctico se añaden un grupo de problemas que están diseñados para resolver por computadora. Desarrollar el algoritmo requerido para resolver un problema de mecánica beneficia a el alumno de dos maneras: 1) le ayudará a comprender mejor los principios de la, mecánica en cuestión; 2) le brindará la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el curso de programación a la solución de importantes problemas de ingeniería.- Resaltar el hecho de que la mecánica es esencialmente una ciencia deductiva que se basa en unos cuantos principios fundamentales. Las derivaciones se presentan en su orden lógico y con todo el rigor necesario a este nivel. Pero como el proceso de aprendizaje es altamente inductivo, se consideran primero aplicaciones sencillas.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Desarrollar en el estudiante de Ingeniería la capacidad de analizar cualquier problema en forma sencilla y lógica, y aplicar en su solución principios básicos conocidos .

Estudiar los aspectos mas amplios de los problemas considerados y hacer hincapié en los métodos de aplicación general.-

VI - Contenidos

UNIDAD 1

-CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS

- Introducción a la dinámica Movimiento rectilíneo de partículas
- Posición, velocidad y aceleración
- Determinación del movimiento de una partícula
- Movimiento rectilíneo uniforme
- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Movimiento de varias partículas
- Solución gráfica de problemas de movimiento rectilíneo
- Otros métodos gráficos Movimiento curvilíneo de partículas
- Vector de posición. Velocidad y aceleración
- Derivadas de funciones vectoriales
- Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración
- Movimiento relativo a un sistema de referencia en traslación
- Componentes tangencia, y normal
- Componentes radial y transversal

UNIDAD 2

-DINAMICA DE PARTICULAS: SEGUNDA LEY DE NEWTON

- Introducción
- Segunda ley de movimiento de Newton
- Cantidad de movimiento lineal de una partícula. Razón de cambio de la cantidad de movimiento lineal
- Sistemas de unidades
- Ecuaciones de movimiento
- Equilibrio dinámico
- Cantidad de movimiento angular de una partícula. Razón de cambio de la cantidad de movimiento angular
- Ecuaciones de movimiento en términos de las componentes radial y transversal
- Movimiento bajo una fuerza central. Conservación de la cantidad de movimiento angular
- Ley de gravitación de Newton
- Trayectoria de una partícula central bajo la acción de una fuerza central
- Aplicación en mecánica celeste
- Leyes de Kepler del movimiento planetario

UNIDAD 3

-CINÉTICA DE PARTÍCULAS: MÉTODOS DE LA ENERGÍA Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- Introducción
- Trabajo de una fuerza
- Energía cinética de una partícula. Principio del trabajo y la energía
- Aplicaciones del principio del trabajo y la energía
- Potencia y eficiencia
- Energía potencial
- Fuerzas conservativas
- Conservación de la energía
- Movimiento bajo una fuerza central conservativa. Aplicación a la mecánica celeste
- Principio del impulso y la cantidad de movimiento
- Movimiento impulsivo
- Impacto central directo
- Impacto central oblicuo
- Problemas interviene la energía y la cantidad de movimiento

UNIDAD 4

-SISTEMAS DE PARTÍCULAS

- Introducción
- Aplicación de las leyes de Newton al movimiento de un sistema de partículas. Fuerzas efectivas
- Cantidad de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas
- Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas
- Cantidad de movimiento angular de un sistema de partículas alrededor de su centro de masa
- Conservación de la cantidad de movimiento para sistemas de partículas
- Energía cinética de un sistema de partículas
- Principio del trabajo y la energía. Conservación de la energía para un sistema de partículas
- Principio del impulso y la cantidad de movimiento de sistemas de partículas
- Sistemas variables de partículas
- Corriente estacionaria de partículas
- Sistemas que ganan o pierden masa

UNIDAD 5

-CINEMÁTICA DE CUERPOS RÍGIDOS

- Introducción
- Traslación
- Rotación alrededor de un eje fijo
- Ecuaciones que definen la rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo
- Movimiento plano general
- Velocidad absoluta y velocidad relativa en el movimiento plano
- Centro de rotación instantáneo en el movimiento plano
- Aceleraciones absoluta y relativa en el movimiento plano
- Análisis del movimiento plano en términos de un parámetro
- Razón de cambio de un vector con respecto a un sistema de referencia en rotación
- Movimiento plano de una partícula relativa a un sistema de referencia en rotación. Aceleración de Coriolis
- Movimiento alrededor de un punto fijo
- Movimiento general
- Movimiento tridimensional de una partícula con respecto a un sistema de referencia en rotación. Aceleración de Coriolis
- Sistema de referencia en movimiento general

UNIDAD 6

-MOVIMIENTO PLANO DE CUERPOS RÍGIDOS: FUERZAS Y ACELERACIONES

- Introducción
- Ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido
- Cantidad de movimiento angular de un cuerpo rígido en movimiento plano

- Movimiento plano de un cuerpo rígido. Principio de d'Alembert
- Observación acerca de los axiomas de la mecánica de cuerpos rígidos
- Solución de problemas que implican el movimiento de un cuerpo rígido
- Sistemas de cuerpos rígidos
- Movimiento plano restringido o vinculado

UNIDAD 7

-MOVIMIENTO PLANO DE CUERPOS RÍGIDOS: MÉTODOS DE LA ENERGÍA Y LA -CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- Introducción
- Principio del trabajo y la energía para un cuerpo rígido
- Trabajo de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido
- Energía cinética de un cuerpo rígido en movimiento plano
- Sistemas de cuerpos rígidos
- Conservación de la energía
- Potencia
- Principio del impulso y la cantidad de movimiento para el movimiento plano de un cuerpo rígido
- Sistemas de cuerpos rígidos
- Conservación de la cantidad de movimiento angular
- Movimiento impulsivo
- Impacto excéntrico

UNIDAD 8

-VIBRACIONES MECÁNICAS

- Introducción Vibraciones sin amortiguamiento
- Vibraciones libres de partículas. Movimiento armónico simple
- Péndulo simple (solución aproximada)
- Péndulo simple (solución exacta)
- Vibraciones libres de cuerpos rígidos
- Aplicación del principio de la conservación de la energía
- Vibraciones forzadas Vibraciones amortiguadas
- Vibraciones libres amortiguadas
- Vibraciones forzadas amortiguadas
- Analogías eléctricas

VII - Plan de Trabajos Prácticos

PRACTICO N°1

- Resolución de problemas de cinemática de la partícula.

PRACTICO N°2

- Resolución de problemas de dinámica de la partícula

PRACTICO N°3

- Resolución de problemas de energía y cantidad de movimiento.

PRACTICO N°4

- Resolución de problemas de sistema de partículas.

PRACTICO N°5

- Resolución de problemas de cinemática de los cuerpos rígidos

PRACTICO N°6

- Resolución de problemas de movimiento de cuerpos rígidos.

PRACTICO N°7

- Resolución de problemas movimiento plano de cuerpos rígidos: métodos de la energía y la cantidad de movimiento

PRACTICO N°8

- Resolución de problemas de Vibraciones Mecánicas.

Trabajo Práctico de Laboratorio

- Medición de parámetros cinemáticos de un cuerpo rígido en movimiento.
- Medición y análisis de vibraciones mecánicas.

VIII - Regimen de Aprobación

RÉGIMEN DE APROBACIÓN SIN EXAMEN FINAL.

Los alumnos podrán:

- **PROMOVER LA ASIGNATURA EN FORMA TOTAL, PARA LO CUAL DEBERÁN CUMPLIMENTAR CON LOS SIGUIENTES REQUISITOS:**

- Asistir al 80% de las clases teórico-prácticas.
- Tener aprobada y regularizada las correlativas precedentes del plan de estudios.
- Aprobar dos parciales prácticos con una calificación no menor a siete (7)
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos.
- Presentar una carpeta de trabajos prácticos.
- Aprobar un trabajo final con problemas específicos de ingeniería, individual o grupal, sobre un tema a elección donde se evaluará, la calidad, la presentación, la profundidad del contenido, la creatividad, la aplicación práctica y la expresión oral. Dicho trabajo deberá ser presentado, por escrito, o por algún otro medio, y defendido en forma oral por el grupo. Cumplimentadas las condiciones antes mencionadas el alumno tendrá APROBADA la asignatura sin examen final.

RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL

Para esta condición el alumno, deberá haber regularizado la asignatura.

Para regularizar la asignatura con los siguientes requisitos:

- Asistir al 80 % de las clases teórico – prácticas.
- Aprobar el 100% de los trabajos prácticos.
- Presentar una carpeta de trabajos prácticos.
- Aprobar dos parciales prácticos con una calificación superior a 6 (seis) - Cada Examen Parcial podrá ser recuperado dos veces.

El examen final constará de:

Un desarrollo teórico, con dos bolillas, en el cual el alumno elegirá una bolilla para desarrollar y exponer la misma. Luego el tribunal le hará preguntas del programa en general.

RÉGIMEN DE APROBACIÓN EN CONDICIÓN DE LIBRES

Los alumnos que se presenten en condición de libres, rendirán según Ordenanza CD.001/91.

El alumno que se presente a rendir en condición de libre, deberá aprobar primeramente un examen práctico con problemas de las distintas unidades, con una nota igual o mayor a 7. Posteriormente pasará a una segunda instancia en la cual se evaluarán los contenidos teóricos de la materia. En la misma el alumno extraerá dos bolillas y podrá elegir una de ellas para desarrollar y exponer oralmente. Luego se harán preguntas sobre el programa en general.

IX - Bibliografía Básica

- [1] MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - DINÁMICA TOMO II - Autor: Beer - Johnston - Editorial: MC GRAW - HILL - Año: 2015
- [2] MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - Autor: Harry NARA - Editorial: LIMUSA - Año: 2009

[3] MECÁNICA TEÓRICA - Autor: Ricardo HERTIG - Editorial: EL ATENEO - Año: 2005

[4] Apuntes de la asignatura - Autor: Ing. Víctor RODRIGO

X - Bibliografía Complementaria

[1] DISEÑO DE MÁQUINAS - Autor: HALL HOLOWENCO, Laughlin - Editorial: MAC GRAW HILL - Año: 1997

[2] VIBRACIONES MECÁNICAS - Autor: SETO, William - Editorial: MC GRAW HILL

[3] VIBRACIONES MECÁNICAS - Autor: SINGIRESU, Rao - Editorial: PRENTICE HALL - PEARSON - Año: 2012

XI - Resumen de Objetivos

Desarrollar en el estudiante de Ingeniería la capacidad de analizar cualquier problema en forma sencilla y lógica, y aplicar en su solución principios básicos conocidos .

Estudiar los aspectos mas amplios de los problemas considerados y hacer hincapié en los métodos de aplicación general.-

XII - Resumen del Programa

UNIDAD 1: CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS

Introducción a la dinámica Movimiento rectilíneo de partículas

Posición, velocidad y aceleración

Determinación del movimiento de una partícula

Movimiento rectilíneo uniforme

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

Movimiento de varias partículas

Solución gráfica de problemas de movimiento rectilíneo

Otros métodos gráficos Movimiento curvilíneo de partículas

Vector de posición. Velocidad y aceleración

Derivadas de funciones vectoriales

Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración

Movimiento relativo a un sistema de referencia en traslación

Componentes tangencia, y normal

Componentes radial y transversal

UNIDAD 2: DINÁMICA DE PARTÍCULAS: SEGUNDA LEY DE NEWTON

Introducción

Segunda ley de movimiento de Newton

Cantidad de movimiento lineal de una partícula. Razón de cambio de la cantidad de movimiento lineal

Sistemas de unidades

Ecuaciones de movimiento

Equilibrio dinámico

Cantidad de movimiento angular de una partícula. Razón de cambio de la cantidad de movimiento angular

Ecuaciones de movimiento en términos de las componentes radial y transversal

Movimiento bajo una fuerza central. Conservación de la cantidad de movimiento angular

Ley de gravitación de Newton

fuerza Trayectoria de una partícula central bajo la acción de una fuerza central

Aplicación en mecánica celeste

Leyes de Kepler del movimiento planetario

UNIDAD 3: CINÉTICA DE PARTÍCULAS: MÉTODOS DE LA ENERGÍA Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Introducción

Trabajo de una fuerza

Energía cinética de una partícula. Principio del trabajo y la energía

Aplicaciones del principio del trabajo y la energía

Potencia y eficiencia

Energía potencial
Fuerzas conservativas
Conservación de la energía
Movimiento bajo una fuerza central conservativa. Aplicación a la mecánica celeste
Principio del impulso y la cantidad de movimiento
Movimiento impulsivo
Impacto
central directo Impacto
central oblicuo Impacto
Problemas interviene la energía y la cantidad de movimiento

UNIDAD 4: SISTEMAS DE PARTÍCULAS

Introducción
Aplicación de las leyes de Newton al movimiento de un sistema de partículas. Fuerzas efectivas
Cantidad de movimiento lineal y angular de un sistema de partículas
Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas
Cantidad de movimiento angular de un sistema de partículas alrededor de su centro de masa
Conservación de la cantidad de movimiento para sistemas de partículas
Energía cinética de un sistema de partículas
Principio del trabajo y la energía. Conservación de la energía para un sistema de partículas
Principio del impulso y la cantidad de movimiento de sistemas de partículas
Sistemas variables de partículas
Corriente estacionaria de partículas
Sistemas que ganan o pierden masa

UNIDAD 5: CINEMÁTICA DE CUERPOS RÍGIDOS

Introducción
Traslación
Rotación alrededor de un eje fijo
Ecuaciones que definen la rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo
Movimiento plano general
Velocidad absoluta y velocidad relativa en el movimiento plano
Centro de rotación instantáneo en el movimiento plano
Aceleraciones absoluta y relativa en el movimiento plano
Análisis del movimiento plano en términos de un parámetro
Razón de cambio de un vector con respecto a un sistema de referencia en rotación
Movimiento plano de una partícula relativa a un sistema de referencia en rotación. Aceleración de Coriolis
Movimiento alrededor de un punto fijo
Movimiento general
Movimiento tridimensional de una partícula con respecto a un sistema de referencia en rotación. Aceleración de Coriolis
Sistema de referencia en movimiento general

UNIDAD 6: MOVIMIENTO PLANO DE CUERPOS RÍGIDOS: FUERZAS Y ACELERACIONES

Introducción
Ecuaciones de movimiento de un cuerpo rígido
Cantidad de movimiento angular de un cuerpo rígido en movimiento plano
Movimiento plano de un cuerpo rígido. Principio de d'Alembert
Observación acerca de los axiomas de la mecánica de cuerpos rígidos
Solución de problemas que implican el movimiento de un cuerpo rígido
Sistemas de cuerpos rígidos
Movimiento plano restringido o vinculado

UNIDAD 7: MOVIMIENTO PLANO DE CUERPOS RÍGIDOS: MÉTODOS DE LA ENERGÍA Y LA CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Introducción

Principio del trabajo y la energía para un cuerpo rígido
 Trabajo de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido
 Energía cinética de un cuerpo rígido en movimiento plano
 Sistemas de cuerpos rígidos
 Conservación de la energía
 Potencia
 Principio del impulso y la cantidad de movimiento para el movimiento plano de un cuerpo rígido
 Sistemas de cuerpos rígidos
 Conservación de la cantidad de movimiento angular
 Movimiento impulsivo
 Impacto excéntrico

UNIDAD 8: VIBRACIONES MECÁNICAS

Introducción Vibraciones sin amortiguamiento
 Vibraciones libres de partículas. Movimiento armónico simple
 Péndulo simple (solución aproximada)
 Péndulo simple (solución exacta)
 Vibraciones libres de cuerpos rígidos
 Aplicación del principio de la conservación de la energía
 Vibraciones forzadas Vibraciones amortiguadas
 Vibraciones libres amortiguadas
 Vibraciones forzadas amortiguadas
 Analogías eléctricas

XIII - Imprevistos

--

XIV - Otros

--

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

Profesor Responsable

Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	