



Planificaciones

6712 - Mecanismos B

Docente responsable: DI IORIO JOSE MARIA

OBJETIVOS

Introducir al alumno en: a) Conocimientos analíticos sobre Cinemática y Dinámica de Mecanismos varios; b) Criterios y metodos de verificación de dimensionamiento de distintos Elementos de Máquinas bajo carga; estándares de diseño y/o de verificación c) Análisis de distintos tipos de Transmisiones de Potencia Mecánica; d) Transitorio de Arranque de Máquinas Útiles (Máquinas de Producción); e) Teorías de Falla; f) Vibraciones Mecánicas y sus efectos; solución de desbalanceos; fenómenos de resonancia en maquinaria; fundaciones Elásticas y Elástico-amortiguadas de maquinas

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD 01) Conceptos de energía, trabajo y potencia. Máquinas definición y clasificación. Componentes: motor, variador mecánico, mecanismo articulado, freno y embrague, descripción y organización típica en una maquina. Características externas, pérdidas, rendimientos, factor de servicio. Analisis de arranque directo de maquina útil con y sin carga resistente accionada por motor eléctrico asincrónico.

UNIDAD 02) Aplicación estática de cargas: Tensiones y deformaciones bajo distintos tipos de solicitaciones. Tensiones de contacto. Coeficiente de seguridad.

UNIDAD 03) Estados de tensión planos y espaciales. Teorías de Falla. Comparación entre las mismas.

UNIDAD 04) Transmisión de potencia mecánica por correas.

UNIDAD 05) Introducción al análisis de energía de deformación elástica. Análisis de impacto de baja velocidad en distintos casos simples.

UNIDAD 06) Solicitaciones variables simples y compuestas.

UNIDAD 07) Cojinetes de rodadura. Rodamientos: Descripción de diversos tipos y características pertinentes.

UNIDAD 08) Diseño y dimensionamiento de árboles transmisores de potencia mecánica.

UNIDAD 09) Ley fundamental del engrane plano y características varias del engrane por evolvente de círculo.

UNIDAD 10) Trenes ordinarios y planetarios de engranes cilíndricos de ejes paralelos.

UNIDAD 11) Criterios de dimensionamiento y verificación de pares de engranes cilíndricos rectos. Configuración y características de ruedas dentadas cilíndricas helicoidales.

UNIDAD 12) Cojinetes de deslizamiento hidrodinámicamente lubricados.

UNIDAD 13) Configuración y análisis de frenos y embragues.

UNIDAD 14) Configuración y dimensionamiento de resortes cilíndrico helicoidales de paso constante y por ballestas.

UNIDAD 15) Mecanismos articulados planos: Generalidades. Configuración y resolución cinemática del mecanismo biela – manivela.

UNIDAD 16) Causas, efectos, tipos de las vibraciones mecánicas. Amortiguación viscosa de las mismas. Fundación másica de máquinas.

UNIDAD 17) Velocidad crítica (resonancia) de árboles y ejes.

UNIDAD 18) Balanceo en rotores rígidos.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 01) Conceptos de energía, trabajo y potencia. Potencia mecánica. Conceptos de máquinas útil, motora y variador mecánico. Acoplamiento entre las mismas. Concepto de freno y embrague. Instalaciones típica: motor, variador mecánico, máquina útil, freno y embrague. Motores eléctricos asincrónicos: Curvas de arranque de máquina útil con y sin carga, con y sin embrague. Tiempos de arranque comparados. Selección de componentes estándar, condiciones normales de operación, Factor de servicio.

UNIDAD 02) Aplicación estática de cargas: Tensiones y deformaciones bajo flexión, torsión, cargas axiales y cizallantes. Criterios de dimensionamiento por resistencia admisible. Coeficiente de sobredimensionamiento. Tensiones de contacto.

UNIDAD 03) Estados tensionales planos y espaciales. Teorías de falla de máxima tensión normal, de máxima tensión tangencial y de máxima energía de distorsión. Comparación.

UNIDAD 04) Transmisión de potencia mecánica por correas (elementos flexibles): Relación de transmisión. Relación entre los esfuerzos en ambos ramales de la correa conforme potencia a transmitir. Esfuerzos de montura. Correas planas y trapeciales. Coeficiente combinado de fricción y acuanamiento. Selección de correas trapeciales estándar.

UNIDAD 05) Energía de deformación elástica específica en sollicitación normal y en sollicitación tangencial. Módulo de resiliencia. Energía de deformación elástica en cuerpos por sollicitaciones axial, de flexión y de torsión. Impacto de baja velocidad. Tensiones y deformaciones dinámicas ante sollicitaciones axial, de flexión y de torsión. Coeficiente de impacto.

UNIDAD 06) Sollicitaciones variables: Esfuerzos medio y alternativo. Admisibilidad a vida finita e indeterminada. Tensión límite a fatiga por flexión alterna en probeta y en pieza. Dimensionamiento y/o verificación de cuerpos bajo estados tensionales variables simples y complejos. Espacios de verificación de Goodman modificado, Gerber, Langer, ASME elíptico, Soderberg.

UNIDAD 07) Cojinetes de rodadura. Rodamientos: Descripción de diversos tipos. Capacidad estática y dinámica de carga. Relación entre carga y vida útil. Concepto de duración estadística. Carga equivalente, constante y variable. Selección por catálogos.

UNIDAD 08) Ejes y árboles de transmisión de potencia mecánica: Cargas y sollicitaciones. Dimensionamiento resistencial de árboles transmisores de potencia mecánica. Código A. S. M. E. (American Society of Mechanical Engineers). Influencia de la flexión, de la carga axial, de la torsión y de los cojinetes (vinculos) en el diseño. Dimensionamiento por fatiga. Conceptos de dimensionamiento por deformación.

UNIDAD 09) Transmisión por engranes: Conceptos generales, descripción. Relación de transmisión. Circunferencias primitivas, paso circunferencial, sistemas de dientes intercambiables, módulo - paso diametral. Ley fundamental del engrane. Perfiles conjugados. Perfiles a evolvente de círculo. Características geométricas y cinemáticas. Ángulo de presión. Recta de presión. Segmento de engrane. Grado de recubrimiento. Interferencia.

UNIDAD 10) Trenes ordinarios y planetarios de engranes cilíndricos: Configuraciones. Relación entre velocidad y cupla motoras y conducidas. Expresión de Willys.

UNIDAD 11) Engranajes rectos paralelos: Dimensionamiento de pares de engranes por fatiga por flexión y desgaste. Expresiones A.G.M.A. (American Gear Manufacturers Association). Ruedas dentadas cilíndricas helicoidales: Ángulo de inclinación. Plano de engrane y líneas de contacto. Pasos y módulos normal y transversal. Empuje axial y reacciones de vínculo.

UNIDAD 12) Cojinetes de deslizamiento: Ley de Newton. Viscosidad dinámica y cinemática. Lubricación seca, semilíquida y líquida. Presión hidrodinámica. Modelo de Petroff. Modelo unidireccional de Reynolds. Solución de Sommerfeld. Línea perativa, gráficos de Raymond - Boyd. Coeficiente de fricción y espesor mínimo de película. Estabilidad de funcionamiento. Potencia perdida por fricción.

UNIDAD 13) Frenos y embragues: Distintos tipos. Relación momento tórsor a transmitir (frenar) - fuerza de accionamiento.

UNIDAD 14) Resortes cilíndricos helicoidales de paso constante y elásticos a ballesta: Tensiones y

deformaciones bajo solicitaciones estáticas. Constantes elásticas. Pretensado de Ballestas.

UNIDAD 15) Introducción a los mecanismos articulados planos. Mecanismo articulado biela - manivela: Análisis cinemático y dinámico.

UNIDAD 16) Vibraciones mecánicas: Causas y efectos de las vibraciones. Tipos de vibraciones (libres, forzadas y autoexcitadas). Amortiguación viscosa. Vibración libre de un sistema de un grado de libertad con amortiguación viscosa. Interpretación de las conclusiones según fuese el factor de amortiguación. Vibración forzada de un sistema de un grado de libertad sin amortiguación y con amortiguación viscosa. Coeficiente de magnificación. Fuerza transmitida a la sustentación. Fundación másica.

UNIDAD 17) Velocidad crítica de árboles y ejes: Concepto. Cálculo de la velocidad crítica en casos particulares simples. Criterios de Rayleigh - Ritz y de Dunkerley para la determinación de la frecuencia crítica en un rotor de n masas.

UNIDAD 18) Equilibrio de rotores rígidos: Balanceo estático y dinámico. Ecuaciones vectoriales y cartesianas de balanceo. Ejes principales de inercia. Métodos analíticos de balanceo.

BIBLIOGRAFÍA

Basica:

-Publicaciones de la cátedra y de otros: <http://campus.fi.uba.ar> - Dto. de Ing. Mecánica - 67.12 Mecanismos B.

Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley, Budynas - 7ma edic - Ed.: Mc Graw - Hill

Diseño de Elementos de Maquinas; Juvinall - 2 edic - 2013 - Limusa/Wiley

Diseño de maquinaria, R. Norton, 2da edic - 2008, Mc Graw-Hill

Catálogos de distribuidores y fabricantes de correas, poleas, cadenas, engranes, acoplamientos, rodamientos, cojinetes de deslizamiento, motores eléctricos, frenos, embragues, reductores de velocidad por engranes, publicaciones de otros autores, con vínculos en <http://campus.fi.uba.ar>

Complementaria:

A textbook of machine design, R.S. Khurmi; J.K. Gupta, Ed: Eurasia Publishing LTD. - 2005

Diseño de elementos de máquinas, Autor: Faires, Ed.: Noriega / Limusa

Teoría de máquinas y mecanismos, Autores: Shigley – Uicker, Ed.: Mc Graw-Hill

Mecanismos y dinámica de maquinaria, Autores: Mabie – Ocvirk, Ed.: Limusa

Cinemática de mecanismos, Autor: Dijksman, Ed.: Limusa

Análisis y síntesis cinemática de sistemas mecánicos, Autor: Angeles Alvarez, Ed.: Limusa

Dynamic balancing of rotating machinery, Autor: Wilcox, Ed.: Pitman

Mecanismos, Autor: Dasso, Ed.: Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Resistencia de materiales, Autor: Timoshenko, Ed.: Espasa Calpe

Mecánica de materiales, Autores: Gere – Timoshenko, Ed.: Grupo Editorial Iberoamérica

Resistencia de materiales, Autor: Feodosiev, Ed.: Mir

Mecanismos, Autores: O. Falco y E. H. Lasuría, Centro Estudiantes de Ingeniería

Estándares AGMA e ISO sobre Engranajes

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Clases teóricas incluyendo: a) Presentación de componentes mecánicos reales; b) Proyección de imágenes, videos y animaciones pertinentes.

Presentación en campus de apuntes de texto de la cátedra teóricos y prácticos, P.Points de clases, videos, animaciones, otros trabajos y vínculos a otros trabajos existentes en Web,

Contacto permanente con los alumnos via Campus o mail.

Revisión pormenorizada de los TP hasta su resolución.

Disposición permanente a responder consultas de los alumnos.

Modalidad de Evaluación Parcial

Se toman dos parciales y una evaluación de trabajos prácticos durante el cuatrimestre con sus respectivas

recuperaciones . Para rendir los parciales los alumnos deben tener aprobados los trabajos prácticos correspondientes.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Presentación. Maquinas Repaso de Cinemática y Dinámica. Máquinas Mótora y Útil - Accionamiento de Máquinas Útiles - Factores de Servicio. Variadores de Velocidad - Características de carga y motrices - Transitorios.			Repaso de Estática y Mecánica de Materiales _ Tensiones de Contacto.		Apuntes de Catedra
<2> 16/03 al 21/03	Estado tensional Plano y espacial. Teorías de falla	Ejercitación de Estado tensional y Teorías de falla. Teoría de Rodamientos.				Resistencia de materiales - Feodosiev. Apuntes de Catedra.
<3> 23/03 al 28/03	Transmisiones flexibles, correas	Ejercitación cojinetes de rodadura.		Muestra de componentes mecánicos.	Entrega ejercitación Estado tensional.	Elementos de Maquinas - Juvinall
<4> 30/03 al 04/04	Solicitaciones variables - Fatiga de altos ciclos.			T.P.1 _ Dimensionamiento de transmisiones por Correas trapezoidales		Diseño en ingeniería Mecánica de Shigley.
<5> 06/04 al 11/04	Impacto Elástico. Energía de deformación elástica.	Ejecitación Solicitaciones variables - Fatiga de altos ciclos.			Entrega Ejercitación rodamientos.	Elementos de Maquinas - Juvinall
<6> 13/04 al 18/04	Cojinetes de deslizamiento. Lubricación Hidrodinámica.	Arboles y ejes. Diseño - montajes.	Visita a Laboratorio de Maquinas Térmicas - Demostración de funcionamiento de maquinas y mecanismo.		1ra entrega T.P.1	Elementos de Maquinas - Juvinall
<7> 20/04 al 25/04	Cinemática del Engrane. Rectos y helicoidales. Perfiles a Evolvente de Círculo. Interferencia.			T.P. 2 Dimensionamiento Resistencial de Arbol de Transmisión de Potencia. Explicación.	Vencimiento TP 1	Elementos de Maquinas - Faires. Cinemática de Maquinas y Mecanismos - Shigley
<8> 27/04 al 02/05	Dimensionamiento de Engranajes rectos Paralelos.			T.P.2: Dimensionamiento por deformación de Arbol de Transmisión de Potencia.		Elementos de Maquinas - Faires. Diseño en ingeniería Mecánica de Shigley.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<9> 04/05 al 09/05	Engranajes helicoidales - Cinemática - Fuerzas - Dimensionamiento.	Trenes de Engranajes - Explicación y Ejercitación.				Elementos de Maquinas - Juvinall.
<10> 11/05 al 16/05	Consultas	Primer Parcial			1ra entrega T.P.2	
<11> 18/05 al 23/05	Resortes helicoidales - Acción bajo cargas estáticas y Variables.	T.P.3: Ejercitación sobre Dimensionamiento de Engranajes.			Entrega Ejercitación Trenes de Engranajes.	Apuntes Cátedra
<12> 25/05 al 30/05	Vibraciones - Respuesta en dominio de tiempo y determinación de Velocidades críticas en arboles.	Ejercitación sobre Resortes helicoidales.			Vence T.P. 2	Apuntes Cátedra
<13> 01/06 al 06/06	.Vibraciones - Respuesta en frecuencia - Balanceo de rotores rígidos.	Evaluación sobre T.P.s	Visita a Taller de enseñanza. Demostración de funcionamiento de Maquinas herramientas.		1er. Presentación T.P.3	Apuntes Cátedra
<14> 08/06 al 13/06	Consultas	1er. recuperatorio 1er.Parcial - Parcial 2			Entrega Ejercitación Resortes helicoidales.	
<15> 15/06 al 20/06	Mecanismos articulados planos - Generalidades cinemática y dinámica - Caso biela manivela	Ejercitación de Balanceo.			Vence T.P. 3	Proyecto de Maquinaria - Norton
<16> 22/06 al 27/06	Levas - cinemática de curvas - Palpadores	1er Recuperatorio Evaluación de T.P.s y 2do Recuperatorio 1er parcial			Verificación de condiciones y firma de libretas T.P.	Proyecto de Maquinaria - Norton

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	16/05	19:00	??
2º	15	21/06	19:00	??
3º	16	27/06	19:00	??
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
<p>La materia se desarrolla en 5 (cinco) cursos teórico-prácticos (miercoles 15/18 hs, jueves 10/13 hs, jueves 19/22 hs 2 cursos, sábado 10/13 hs,) con clase teórica independiente semanales , aquí se expone únicamente las fechas correspondientes en cada semana a uno de dichos cursos teórico-prácticos(Jueves noche). La cursada se desarrolla con 3 (tres) evaluaciones (2 teórico- prácticas y una de ejecución de T.P.s). La 1er evaluación teórico- práctica y la de ejecución de T.P.s son de aprobación obligatoria con 2 (dos) oportunidades cada uno para aprobar cursada. Se detallan las fechas correspondientes a un curso (jueves 19 hs). Las Aulas serán las que asigne la Facultad para los cursos.</p>				
Otras observaciones				
<p>1ºOportunidad: Corresponde a 1er PARCIAL 2ºOportunidad: Corresponde a 1ER RECUPERATORIO 1ER PARCIAL 3ºOportunidad: Corresponde a 2do RECUPERATORIO 1ER PARCIAL, EVALUACION T.P.s y oportunidad de 2do parcial para quienes hayan probado recuperatorio 1er parcial.</p> <p>LOS PARCIALES SE TOMAN EN DIA Y HORARIO DEL TURNO DE TRABAJOS PRACTICOS CORRESPONDIENTE. IA \$TA OPORTUNIDAD SE TOMA EN LA SEMANA 17 (1ER SEMANA RECESO)</p>				