

MECANISMOS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS

AÑO: CUARTO

MODULO: SEPTIMO

RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL

CARGA HORARIA SEMANAL: 7 HORAS/SEMANA

CARGA HORARIA TOTAL: 105 HORAS

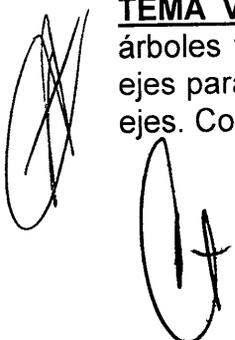
TEMA I: Introducción a los mecanismos y elementos de maquinas: Concepto de mecanismo y elemento de máquina. Análisis Cinemático y Dinámico de Mecanismos. Maquinas Simples. Mecanismos de transmisión de movimientos. Mecanismos de transformación de movimientos. Mecanismos de acoplamiento. Mecanismos disipadores de energía y retención. Mecanismos acumuladores de energía. Mecanismos de amortiguación y suspensión.

TEMA II: Introducción al Análisis de elementos finitos: Método del elemento finito. Geometrías del elemento. Proceso de solución del elemento finito. Generación de malla. Aplicación de la carga. Condiciones de frontera. Técnicas de modelado. Introducción al software de elementos finitos. Pre y Post procesado. Análisis de resultados.

TEMA III: Fallas resultantes de carga estática: Resistencia estática. Concentración del esfuerzo. Esfuerzos de contacto. Teorías de falla. Teoría del esfuerzo cortante máximo para materiales dúctiles. Teoría de la energía de distorsión para materiales dúctiles. Teoría de Mohr-Coulomb para materiales dúctiles. Resumen de fallas en materiales dúctiles. Teoría del esfuerzo normal máximo para materiales frágiles. Modificaciones a la teoría de Mohr para materiales frágiles. Resumen de fallas en materiales frágiles. Selección de criterios de falla. 3.13 Introducción a la mecánica de fractura.

TEMA IV: Fallas por fatiga debidas a cargas variables: Introducción a la fatiga en metales. Enfoque de la falla por fatiga en el análisis y el diseño. Métodos de fatiga-vida. Método del esfuerzo-vida. Método de deformación-vida. Método mecánico de la fractura lineal-elástica. Límite de resistencia a la fatiga. Resistencia a la fatiga. Factores que modifican el límite de resistencia a la fatiga. Concentración del esfuerzo y sensibilidad a la muesca. Caracterización de esfuerzos fluctuantes. Criterios de falla por fatiga ante esfuerzos variables. Resistencia a la fatiga por torsión bajo esfuerzos fluctuantes. Combinaciones de modos de carga. Esfuerzos variables y fluctuantes; daño por fatiga acumulada. Resistencia a la fatiga superficial.

TEMA V: Ejes, flechas (árboles) y sus componentes: Introducción sobre árboles y ejes. Materiales para fabricar ejes. Configuración del eje. Diseño de ejes para el esfuerzo. Consideraciones sobre deflexión. Velocidades críticas de ejes. Componentes diversos de los ejes. Límites y ajustes.



TEMA VI: Resortes mecánicos: Esfuerzos en resortes helicoidales. Efecto de la curvatura. Deflexión de resortes helicoidales. Resortes de compresión. Estabilidad. Materiales para fabricar resortes. Diseño de resortes helicoidales de compresión para servicio estático. Frecuencia crítica de resortes helicoidales. Carga por fatiga de resortes helicoidales a compresión. Diseño de un resorte helicoidal de compresión para carga por fatiga. Resortes de extensión. Resortes de espiras helicoidales de torsión. Resortes Belleville. Resortes diversos.

TEMA VII: Tornillos, sujetadores y diseño de uniones no permanente: Normas y definiciones de roscas. Mecánica de los tornillos de potencia. Sujetadores roscados. Uniones: rigidez del sujetador. Uniones: rigidez del elemento. Resistencia del perno. Uniones a tensión (precarga): la carga externa. Relación del par de torsión del perno con la tensión del perno. Uniones a tensión cargadas en forma estática con precarga. Uniones con empaque. Carga por fatiga de uniones a tensión. Uniones con pernos y remaches cargadas en cortante.

TEMA VIII: Soldadura, adhesión y diseño de uniones permanentes: Símbolos de soldadura. Soldaduras a tope y de filete. Esfuerzos en uniones soldadas sujetas a torsión. Esfuerzos en uniones soldadas sujetas a flexión. Resistencia de las uniones soldadas. Carga estática. Carga de fatiga. Soldadura por resistencia. Uniones con adhesivo.

TEMA IX: Cojinetes de contacto rodante: Tipos de cojinetes. Vida de los cojinetes. Efecto carga-vida del cojinete, a confiabilidad nominal. Supervivencia del cojinete: confiabilidad contra vida. Relación carga, vida y confiabilidad. Cargas combinadas, radial y de empuje axial. Carga variable. Selección de cojinetes de bolas y de rodillos cilíndricos. Selección de cojinetes de rodillos cónicos. Evaluación del diseño de cojinetes de contacto rodante seleccionados. Lubricación. Montaje y alojamiento.

TEMA X: Cojinetes de contacto deslizante y lubricación: Tipos de lubricación. Viscosidad. Ecuación de Petroff. Lubricación estable. Lubricación de película gruesa. Teoría hidrodinámica. Consideraciones de diseño. Relaciones entre las variables. Condiciones de estado estable en cojinetes autocontenidos. Holgura. Cojinetes con lubricación a presión. Cargas y materiales. Tipos de cojinetes. Cojinetes de empuje. Cojinetes de lubricación límite.

TEMA XI: Engranajes: descripción general: Tipos de engranes. Nomenclatura. Acción conjugada. Propiedades de la involuta. Fundamentos. Relación de contacto. Interferencia. Formación de dientes de engranes. Engranajes cónicos rectos. Engranajes helicoidales paralelos. Engranajes de tornillo sinfín. Sistemas de dientes. Trenes de engranes. Análisis de fuerzas: engranes rectos. Análisis



de fuerzas: engranes cónicos. Análisis de fuerzas: engranes helicoidales. Análisis de fuerzas: engranes de tornillo sinfín.

TEMA XII: Engranes rectos y helicoidales: Ecuación de flexión de Lewis. Durabilidad de la superficie. Ecuaciones del esfuerzo de AGMA. Ecuaciones de resistencia AGMA. Factores geométricos I y J (ZI y YJ). Coeficiente elástico C_p (ZE). Factor dinámico K_v . Factor de sobrecarga K_o . Factores de la condición superficial C_f (ZR). Factor de tamaño K_s . Factor de distribución de la carga K_m (KH). Factor de relación de la dureza CH . Factores de los ciclos de esfuerzos Y_N y Y_Z . Factor de confiabilidad K_R (YZ). Factores de temperatura K_T (Y). Factor de espesor del aro K_B . Factores de seguridad SF y SH . Análisis de tensiones. Diseño de un acoplamiento de engranes.

TEMA XIII: Engranes cónicos y de tornillo sinfín: Engranes cónicos: descripción general. Esfuerzos y resistencias en engranes cónicos. Factores de la ecuación AGMA. Análisis de engranes cónicos rectos. Diseño de un acoplamiento de engranes cónicos rectos. Engranes de tornillo sinfín: ecuación AGMA. Análisis de un tornillo sinfín. Diseño del acoplamiento de un engrane y un tornillo sinfín. Carga de desgaste de Buckingham.

TEMA XIV: Elementos mecánicos flexibles: Bandas. Transmisiones de banda plana o redonda. Bandas en V. Bandas de sincronización. Cadenas de rodillos. Cables metálicos. Ejes flexibles.

TEMA XV: Embragues, frenos, acoples y volantes de inercia: Fundamentos del análisis estático de frenos. Embragues y frenos de tambor de expansión interna. Embragues y frenos de contracción externa. Embragues y frenos de banda. Embragues axiales de fricción de contacto. Frenos de disco. Embragues y frenos cónicos. Consideraciones sobre energía. Aumento de temperatura. Materiales de fricción. Otros tipos de embragues y acoples. Volantes de inercia.

TEMA XVI: Caso de estudio para transmisión de potencia: Secuencia de diseño para transmisión de potencia. Requisitos de potencia y par de torsión. Especificaciones de engranes. Diseño del eje. Análisis de fuerzas. Selección del material del eje. Diseño del eje para esfuerzos. Diseño del eje para deflexión. Selección de cojinetes. Selección de cuña y anillo de retención. Análisis de resultados.

BIBLIOGRAFÍA:

Budynas, R. G. y Nisbett, K. J. (2012). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. 9ª ed. México, México: Mc Graw Gill.

INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

RESOLUCIÓN CD N° 689/18

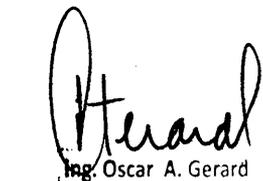
Fuentes Calles, L. (2009). *El método de los elementos finitos aplicado al cálculo de pequeñas estructuras. Pre y post procesado*. Universidad de

Salamanca. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial. Salamanca, España.

Mott, R. L. (2006). *Diseño de elementos de máquinas*. 4ª ed. México, México: Pearson Educación.

Norton, R. L (2013). *Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas y mecanismos*. 5ª ed. México, México: Mc Graw Gill.


Lic. Horacio A. Castagnini
SECRETARIO ACADEMICO
Facultad Cs. de la Alimentación


Ing. Oscar A. Gerard
DECANO
Facultad Cs. de la Alimentación