



Universidad Ricardo Palma

Facultad: Ingeniería

Escuela Profesional: Ingeniería Mecatronica

SÍLABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS:

1. Asignatura: Diseño de Elementos de Máquinas
2. Código: IM 0701
3. Naturaleza: Teórico/práctica
4. Condición: Obligatoria
5. Requisito(s): Resistencia de materiales y Cálculo de Elementos Finitos
6. Número de créditos: 03
7. Número de horas: Teóricas 01- Practica 04
8. Semestre Académico:07
9. Docente: ALAN ZAVALA Orlando
Correo institucional:orlando.alan@urp.edu.pe

II. SUMILLA: Establecida en el Plan de estudios

Es una asignatura es de naturaleza teórica práctica. Proporciona los principios fundamentales de tecnología industrial, técnicas de diseño , métodos de cálculo y selección de elementos que conforman una máquina, manuales de uso industrial utilizando el cálculo manual y software tecnológicos especializados , aplicando con propiedad las Normas ISO, que permitirá al profesional de Ingeniería Mecatrónica incursionar con éxito en Proyectos de Investigación, desarrollo y transferencia tecnológica de su especialidad , para lo cual se ha considerado los siguientes temas: acoplamientos, uniones atornilladas. uniones soldadas, resortes helicoidales, árboles de transmisión, rodamientos, engranajes: rectos, cónicos, tonillo sin fin, Correas en V y sincrónicas, cadenas de transmisión

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:

Formula proyectos de investigación, desarrollo, transferencia de tecnología y producción, aplicando tecnologías adecuadas que armonicen con el medio ambiente y contribuyan a la generación de empleo

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:

- Utiliza con propiedad software especializado en cálculos relacionados a tópicos de Diseño Elementos de Máquinas en Proyectos de Investigación, transferencia tecnológica y Procesos Productivos
- Selecciona adecuadamente los distintos tipos de acoplamientos utilizando información industrial
- Realiza cálculo básico de uniones soldadas, seleccionando el material y electrodo de soldadura

más conveniente, utilizando manual especializado.

- Selecciona el tipo de metal y determina las dimensiones principales de tornillos en base al análisis de sus características mecánicas, y factor de seguridad.
- Selecciona el material apropiado y determina las principales dimensiones de resortes helicoidales de sección redonda en compresión y tensión, como selecciona los resortes tipo disco de acuerdo a las condiciones de trabajo empleando manuales industriales.
- Usa la teoría del esfuerzo cortante máximo (MSST), y la teoría de la energía de la distorsión (DET), para determinar el diámetro del eje, con y sin chaveta, indicando tipo de acero.
- Selecciona las principales dimensiones de los rodamientos, tipo de lubricación y re lubricación de acuerdo a su uso, considerando el acoplamiento más adecuado
- Analiza el comportamiento de fuerzas en fajas V de flancos abiertos y sincrónicas, seleccionando los tipos de poleas y características de las fajas de acuerdo a las condiciones de trabajo.
- Analiza, calcula y determina las principales dimensiones y características de una transmisión por cadenas.

V DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACION - RESPONSABILIDAD SOCIAL

Analiza y aplica los conceptos, y herramientas en la elaboración de proyectos de investigación, adecuados al problema de investigación industrial y de interés social., seleccionado, con responsabilidad y eficiencia

VI LOGRO DE LA ASIGNATURA

- Aplica los conocimientos adquiridos en la asignatura para desarrollar proyectos de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica
- Emplea los conocimientos adquiridos en la programación de mantenimiento preventivo y total en la industria.

VII PROGRAMACION DE CONTENIDOS:

UNIDAD 1	ACOPLAMIENTOS Y SOLDADURA
LOGRO DE APRENDIZAJE	Conoce el fundamento de funcionamiento de un acoplamiento seleccionando de acuerdo a las condiciones de trabajo. Conoce las uniones soldadas en V y acanaladas y sus aplicaciones. Identifica los principios básicos de soldadura determinando su esfuerzo de trabajo
SEMANA 1	CONTENIDOS
Acoplamientos	Definición. Tipos de acoplamiento. Características. Ejemplos de aplicación práctica en la industria. Elección del tamaño de un acoplamiento rígido. Factor de Servicio, Momento Torsional. Uso de catálogos comerciales para su selección. Acoplamientos de engranajes y de tipo elástico: Características. Elección del tamaño de acoplamiento empleando catálogos de uso industrial y software

	tecnológico
SEMANA 2	CONTENIDOS
Cálculo de Uniones Soldadas	Soldadura de unión a tope y acanalada. Determinación de la longitud del cordón de soldadura. Fórmulas a utilizar en el cálculo de uniones soldadas y acanaladas. Uso de manuales especializados. Uniones de planchas de tuberías de espesor determinado. Determinación del área soldada. Soldadura empleando módulos de resistencia. Factor seguridad. Ejemplos prácticos utilizando manuales y software tecnológico
UNIDAD 2	UNIONES ATORNILLADAS
LOGRO DE APRENDIZAJE	Selecciona, representa y calcula uniones atornilladas, considerando las características mecánicas del material a empleado software especializado
SEMANA 3	CONTENIDOS
Tornillo	Sujetadores roscados. Tipos de sujetadores roscados. Características mecánicas de los pernos: Marca de clase y su interpretación. Resistencia de tornillos: Fórmulas que permite calcular las áreas de esfuerzos de tensión y cizallamiento para roscas métricas. Factor de seguridad. Longitud de roscas. Curvas características de los aceros Bohler VCL y V155 en función a su HB y HRC y determinación de sus características mecánicas. Marca de clase. Determinación de los esfuerzos de tensión y esfuerzo de fluencia. Ejemplos de aplicación, manual y empleando software tecnológico. Primera Práctica calificada
UNIDAD 3	RESORTES HELICOIDALES Y TIPO DISCO
LOGRO DE APRENDIZAJE	Analiza, calcula y selecciona resorte helicoidal de sección circular sometidos en compresión y tensión y resortes tipo disco, utilizando gráficos y ábacos de uso industrial, así como también emplea software especializado en su solución
SEMANA 4	CONTENIDOS
Resortes Helicoidales de sección redonda en compresión	Dimensiones principales. Cálculo de resortes helicoidales de sección circular sometidos a compresión. Uso de gráficos y tablas especializadas empleadas en la solución de resortes sometidos a compresión. Ejemplos prácticos: Solución manual y utilizando software especializado.
SEMANA 5	CONTENIDOS
Resortes Helicoidales de sección redonda en tensión	Dimensiones principales. Cálculo de resortes helicoidales de sección circular sometido a tensión. Fórmulas, gráficos y tablas especializadas utilizadas en la solución de resortes sometidos a tensión. Ejemplos prácticos: Cálculo manual y utilizando software Tecnológico.

SEMANA 6	CONTENIDOS
Resortes Tipo Disco	. Dimensiones principales. Fórmulas empleadas, Tablas, ábacos y gráficos Utilizados en el cálculo de resortes tipo disco montados en serie. Caso de diez discos montados en serie. Ejemplos de aplicación práctica. Solución manual y aplicando software especializado.
UNIDAD 4	ÁRBOLES
LOGRO DE APRENDIZAJE	Determina el diámetro del eje con y sin claveta a partir de la potencia, rpm, seleccionan el material adecuado, utilizando manuales industriales, así como utiliza software especializado en su solución
SEMANA 7	CONTENIDOS
Arboles	Generalidades. Fórmulas principales de uso práctico. Determinación del diámetro del eje aplicando la energía de distorsión (DET), y la teoría de esfuerzo cortante (MSST). Ejemplos de aplicación práctica, utilizando tablas y gráficos de aceros comerciales. Solución en forma manual y empleando software tecnológico. Segunda Práctica Calificada
SEMANA 8	EXAMEN PARCIAL
UNIDAD 5	RODAMIENTOS
LOGRO DE APRENDIZAJE	Analizan, calculan y seleccionan el rodamiento más conveniente a utilizar en una máquina industrial, en proyectos de investigación y transferencia tecnológica, resolviendo los cálculos de ingeniería con el soporte de un software tecnológico
SEMANA 9	CONTENIDOS
Rodamientos	. Definición. Partes principales de un rodamiento. Tipos de rodamientos y carga que soportan. Selección del tamaño del rodamiento. Vida Nominal (L10, L10h). Capacidad de Carga Dinámica. Diagramas de estimación de viscosidad cinemática mínima a la temperatura de funcionamiento. Factor de Ajuste nc. Uso de diagramas. Lubricación tipo grasa: Determinación del re lubricación. Concepto de semáforo SKF. Uso de diagramas comerciales ISO. Selección rápida de grasas. Lubricación tipo aceite. Ejemplos numéricos de aplicación práctica. Solución manual y empleando software tecnológico.
SEMANA 10	CONTENIDOS
Rodamientos	Carga equivalente en los rodamientos. Fórmulas a emplear para cada tipo de rodamiento: Importancia del apriete en el montaje de rodamientos. Selección de Ajustes y tolerancias en rodamientos a partir de su Capacidad de Carga Dinámica. Fórmulas utilizadas en tolerancias de rodamientos: Tolerancia de ejes y ajustes macizos. Apriete máximo y Apriete mínimo. Ejemplos prácticos. Solución manual y solución utilizando software tecnológico.

UNIDAD 6	TRANSMISIÓN POR ENGRANAJES
LOGRO DE APRENDIZAJE	Analizan y diseñan los engranajes rectos, engranajes cónicos, y tornillos sin con engranajes de corona, de acuerdo a las condiciones de trabajo. Seleccionando material apropiado y software tecnológico.
SEMANA 11	CONTENIDOS
Transmisión por engranajes rectos	. Determinación del módulo de un engranaje recto a partir de su potencia, relación de transmisión y material seleccionado. Importancia de coeficiente de forma. Esfuerzo de diseño para tallado normal y tallado de precisión de engranajes rectos. Uso del factor de seguridad. Solución gráfica para el diseño de engranajes rectos empleando aceros C45. Solución manual y con software tecnológico. Tercera práctica calificada.
SEMANA 12	CONTENIDOS
Transmisión por engranajes cónicos	Engranajes cónicos de ejes perpendiculares. Relación de transmisión. Determinación del módulo a partir de su potencia, relación de transmisión, material seleccionado considerando factor de seguridad. Solución gráfica para el caso de diseño de engranajes cónicos empleando aceros Cf53. Ejemplos prácticos. Solución manual y solución empleando software tecnológico.
SEMANA 13	CONTENIDOS
Transmisión por Tornillo sin fin	. Determinación de sus principales dimensiones. Angulo de hélice, paso de un filete, número de filetes. a partir de su potencia, rpm, relación de transmisión, material a utilizar. Importancia del paso circunferencia, paso normal, módulo normal, módulo circunferencia. verificará sus cálculos empleando un software tecnológico especializado
UNIDAD 7	FAJAS DE TRANSMISIÓN
LOGRO DE APRENDIZAJE	Selecciona adecuadamente las fajas de transmisión en V de flancos abiertos y las fajas sincrónicas, utilizando manuales industriales y software tecnológico, en proyectos de producción, investigación y transferencia tecnológica
SEMANA 14	CONTENIDOS
Fajas en V y Fajas sincrónicas	Perfil de una faja en V de flancos abiertos. Material del que está construido. Dimensiones principales de las poleas. Análisis de fuerzas generadas en la transmisión de fajas en V. Angulo de contacto. Distancia entre centros. Selección de fajas en V utilizando manuales de uso industrial. Ejemplos prácticos. Solución numérica y con software especializado. Designación. Selección de un sistema de fajas sincrónicas: Determinación del número mínimo de dientes de contacto. Longitud de la correa, índice de especificaciones de las poleas dentadas, diámetro de la polea, características de la faja. Factor de servicio global, Factor de malla, Factor de carga. Principales dimensiones de correas sincrónicas. Uso de manuales industriales. Ejemplos prácticos. Solución manual y con software tecnológico. Cuarta práctica calificada

UNIDAD 8	TRANSMISIÓN POR CADENAS	
LOGRO DE APRENDIZAJE	Analiza y selecciona la transmisión por cadenas más adecuado de acuerdo a las condiciones de servicio. Utiliza también software especializado en su solución en proyectos de mantenimiento, investigación y transferencia tecnológica	
SEMANA 15	CONTENIDOS	
Cadenas	Conceptos generales. Tipos. Material de construcción. Selección de una cadena de transmisión de una dos, tres hileras, a partir de la potencia, rpm, relación de transmisión y condiciones de trabajo. Selección del número de dientes de los piñones, número de eslabones, longitud de la cadena y su serie. Distancia exacta entre los ejes de los piñones. Uso de tablas especializadas para determinar las características de los piñones. Ejemplos de aplicación práctica. Solución manual y empleando software tecnológico.	
SEMANA 16	EXAMEN FINAL	
SEMANA 17	EXAMEN SUSTITUTORIO.	

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Se utilizará el método Demostrativo-Explicativo y Experimental, para favorecer el aprendizaje del alumno.
- Se buscará la participación activa de los alumnos a través de intervenciones orales
- En la asignatura se utilizará equipo de multimedia, que permita visualizar al estudiante con más realismo las características de los componentes de las máquinas propuestos en la asignatura
- Se propiciará la investigación e innovación tecnológica y se realizarán cálculos de casos reales utilizando softwares tecnológicos de uso industrial y científico.
- Se incentivará la investigación tecnológica cuyo resultado se obtendrá al final de la asignatura en el que los estudiantes formados en grupos presentarán un proyecto terminado empleando los dispositivos desarrollados en la asignatura.

IX EVALUACIÓN: Ponderación. Fórmula, criterios e indicadores de logro

- **Prueba Escrita:** Se tomarán dos pruebas escritas, uno al finalizar el tema de cálculo de árboles (examen parcial), y otro al finalizar el curso (examen final), Habrá una prueba adicional escrita (examen sustitutorio) el cual podrá reemplazar a cualquiera de los dos exámenes anteriores
- **Prueba Escrita:** Se tomarán dos pruebas escritas, uno al finalizar el tema de cálculo de árboles (examen parcial), y otro al finalizar el curso (examen final), Habrá una prueba adicional escrita (examen sustitutorio) el cual podrá reemplazar a cualquiera de los dos exámenes anteriores
- **Prácticas Calificadas:** Las prácticas calificadas darán lugar a cuatro (04) notas. De las cuatro notas se eliminará el de la más baja nota.

PROMEDIO DEL CURSO= [EP + EF + PC]/3

EP Examen Parcial

EF Examen Final

PC Promedio de Prácticas Calificadas.

X REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Robert C. Juvinall – Kurt M. Marshek -. Diseño de Elementos de Máquinas-Limusa Wiley-2013
- Richard G. Budynas y J.Keith Nisbett. Diseño en Ingeniería Mecánica. Mc Graw Hill.2008.
- Manual de SKF de Transmisión de Potencia- 2006
- William C. Orthwein. Diseño de componentes de máquina. Edit. CECSA..México.1996
- FLENDER. Catálogo de Acoplamientos. -2000
- JAURE. Catálogo de Acoplamientos-2007
- Richard G.Budynas y J.Keith Nisbett – Diseño de Ingeniería Mecánica -2008.Edit.Mc Graw Hill
- Robert L. Mott, P.E. Diseño de Elementos de Máquina- 2006-Edit. Pearson
- William C. Orthwein- Diseño de componentes de máquinas. Edit. CECSA.1996.

XI Referencias bibliográficas complementarias

- ACEROS AREQUIPA:Catálogos ISO 9002
- BOHLER. Manual de Aceros Especiales. ISO 9000
- M.F.Spotts-Proyecto de Elementos de Máquina-Edit. Reverté-2006-Pág.189 al 201
- Javier Castany –Carlos Javierre- Criterios de diseño de máquinas y sus elementos-Prensas Universitarias de Zaragoza- 2002
- DIN 2092. CONICAL DISC. Págs. Del 1 al 11- 2000
- SANDVIK. Stainless Spring Wire - 2000
- SANDVIK. Material inoxidable para Muelles- 2000
- Antonio José Besa Gonzáles-Componentes de Máquinas–Edit. Prentice Hall -2003
- GUILLERMO AGUIRRE ESPONDA. Diseño de Elementos de Máquinas.1990-Edit. Trillas-México.
- ASSAB. Aceros Suecos Especiales-2000
- Productos SKF de Transmisión de Potencia -2006
- CONTI SYNCHROBELT HTD - 2006
- CORREA POLY V HUTCHINSON-2006
- CONTI V-belts – 2000
- CORREAS POLY V HUTCHINSON-2006
- CORPORACION BASCO. Fajas Optibelt-Alemania-2000
- Productos SKF de Transmisión de Potencia-

XII Software Tecnológicos

- Inventor profesional 2019
- Nastran 2019
- Software Acoplamientos. Siemens
- Software de resortes helicoidales de Gutekunst Federn
- Software de Rodamientos SKF
- Software SKF PT Belt Calculations
- Software PT Chain Calculations
- Software de Fajas 6.0 OPTIBELT

