

## 11. CONTENIDOS MINIMOS POR ASIGNATURA.

### PRIMER SEMESTRE

ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL	CÓDIGO: 2004046
<b>UNIDAD 1: ESTEQUIOMETRÍA</b> 1.1. Conocer diversos conceptos químicos. 1.2. Estudiar las leyes fundamentales de la química. 1.3. Establecer relaciones entre los elementos presentes en un compuesto químico. 1.4. Utilizar la estequiometria en el cálculo de sustancias participantes de una reacción química. 1.5. Resolver problemas que impliquen relaciones molares, de masa y de volumen en diferentes reacciones químicas. 1.6. Comprender, interpretar y emplear la ley de conservación de la masa en sistemas reaccionantes.	
<b>UNIDAD 2: ESTADO GASEOSO</b> 2.1. Describir de manera clara y concreta las propiedades y el comportamiento de los gases ideales; establecer comparaciones con los líquidos y los sólidos, considerando las diferencias existentes entre ellos. 2.2. Expresar correctamente las leyes y ecuaciones que gobiernan a los gases ideales. 2.3. Comprender los postulados de la teoría cinética de los gases y su relación con el movimiento molecular. 2.4. Realizar cálculos en los que intervienen gases ideales. 2.5. Utilizar las leyes de mezclas gaseosas.	
<b>UNIDAD 3: LÍQUIDOS, SÓLIDOS Y CAMBIOS DE FASE</b> 3.1. Conocer las propiedades de los líquidos. 3.2. Interpretar correctamente los diversos cambios de fase que sufre la materia. 3.3. Conocer y comprender los diagramas de fases PV y PT. 3.4. Comprender la naturaleza de los sólidos.	
<b>UNIDAD 4: DISOLUCIONES</b> 4.1. Diferenciar las soluciones en función de la cantidad de soluto disuelto y de la fase en que se encuentran. 4.2. Expresar la concentración de soluciones utilizando diferentes unidades. 4.3. Comprender y utilizar la solubilidad de un compuesto. 4.4. Determinar la concentración de una solución a partir de las cantidades de soluto y solvente. 4.5. Cambiar de una a otra forma de expresar la concentración de las soluciones. 4.6. Establecer y comprender las propiedades coligativas de las soluciones. 4.7. Determinar pesos moleculares de solutos a partir de las propiedades coligativas de las soluciones.	
<b>UNIDAD 5: TERMODINÁMICA Y TERMOQUÍMICA</b> 5.1. Expresar la primera ley de la termodinámica. 5.2. Analizar los diferentes procesos termodinámicos a volumen, presión, temperatura constantes y sin intercambio de calor. 5.3. Diferenciar entre calor sensible y calor latente. 5.4. Conocer e interpretar el concepto de calor específico. 5.5. Determinar los calores de combustión de diferentes compuestos, utilizando la Ley de Hess.	
<b>UNIDAD 6: EQUILIBRIO QUÍMICO Y ELECTROQUÍMICO</b> 6.1. Aplicar el equilibrio químico para cualquier reacción reversible y expresar la constante de equilibrio en términos de $K_a$ , $K_c$ y $K_p$ . 6.2. Establecer la dirección del desplazamiento del equilibrio, aplicando el Principio de Le-Chatelier. 6.3. Definir	

correctamente los términos ácido y base, a través de diferentes teorías. 6.4. Expresar la ecuación de la constante de disociación del agua, empleando los datos de concentración y las constantes de ionización. 6.5. Calcular el pH de diversas soluciones aplicando correctamente los conceptos de disociación de ácidos y bases. 6.6. Comprender el concepto de constante del producto de solubilidad. 6.7. Conocer y comprender los conceptos relacionados con la electroquímica.

**ASIGNATURA: FISICA BÁSICA I**

**CÓDIGO: 2006018**

### **UNIDAD 1: CINEMATICA DE LA PARTICULA**

1.1. Conceptos fundamentales espacio y tiempo y movimiento. 1.2. Sistemas de referencia. 1.3. Vector posición. 1.4. Vector desplazamiento. 1.5. Combinación y descomposición de vectores. 1.6. Producto escalar y vectorial de vectores 1.7. Concepto de velocidad. 1.8. Curvas de velocidad y tiempo. 1.9. Movimiento uniforme. 1.10. Velocidades relativas. 1.11. Movimiento relativo. 1.12. Concepto de aceleración. 1.13. Movimiento rectilíneo acelerado. 1.14. Movimiento en el plano. 1.15. Movimiento circular. 1.16. Movimiento curvilíneo.

### **UNIDAD 2: DINAMICA DE LA PARTICULA**

2.1. Fuerzas fundamentales: Gravitacional. Electromagnéticas. Nucleares. 2.2. Fuerzas de contacto. Fuerzas de rozamiento.

### **UNIDAD 3: CINEMATICA DE LAS PARTICULAS**

3.1. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado.

### **UNIDAD 4: DINAMICA DE LAS PARTICULA**

4.1. Segunda ley de Newton. 4.2. Fuerza centrípeta

### **UNIDAD 5: TRABAJO Y ENERGÍA**

5.1. Conservación de la energía mecánica

### **UNIDAD 6: DINAMICA DEL SOLIDO RIGIDO**

6.1. Momentos de inercia.

### **UNIDAD 7: MOVIMIENTO POR ACCION DE FUERZAS CENTRALES**

7.1. Aspectos básicos del problema. 7.2. Leyes de Kepler. 7.3. Leyes de conservación par fuerzas centrales. 7.4. Curvas de energía potencial. 7.5. Orbitas circulares. 7.6. Orbitas elípticas de los planetas ley inversa del cuadrado. 7.7. Movimiento cerca de la superficie terrestre. 7.8. Transferencia de orbita.

## **LABORATORIO DE FISICA BASICA I**

### **UNIDAD 1: TEORIA DE ERRORES**

. Conceptos de medición y errores. 1.2. Clasificación de errores. 1.3. Unidades y

sistemas de unidades. 1.4. Cifras significativas. 1.5. Instrumentos de medición. 1.6. Medidas directas y error en medidas directas. 1.7. Distribución de las medidas. 1.8. Medidas indirectas y propagación de errores.

### **UNIDAD 2: GRAFICOS Y ECUACIONES**

2.1. Análisis de relaciones lineales y no lineales. 2.2. Uso del papel logarítmico y semi logarítmico. 2.3. Ajuste de una recta por mínimos cuadrados. 2.4. Principio de inercia.

2.5. Fuerza de masa inercial. 2.6. Invarianza. 2.7. Tercera ley de Newton. 2.8. Aplicación de las leyes de Newton: Movimiento en dos dimensiones. Movimiento curvilíneo. Movimiento angular. Movimiento contra las fuerzas de resistencia. Movimiento armónico simple. 2.9. Sistemas no inerciales

### **UNIDAD 3: LEYES DE CONSERVACION**

3.1. Trabajo. 3.2. Potencia y energía cinética. Energía potencial gravitatoria. 3.3. Fuerzas conservativas. 3.4. Leyes de conservación de energía. 3.5. Otras leyes de conservación.

3.6. Aplicaciones. 3.7. Fuerzas no conservativas. 3.8. Sistemas disipativos.

### **UNIDAD 4: DINAMICA DE LAS MUCHAS PARTICULAS Y EL CUERPO RIGIDO**

4.1. Sistemas de muchas partículas. 4.2. Centro de masa. 4.3. Cantidad de movimiento y energía. 4.4. Movimiento angular. 4.5. Conservación del momento angular. 4.6. Momentos de inercia. 4.7. Teoremas sobre momentos de inercia. 4.8. Energía cinética de rotación de los cuerpos en rotación. 4.9. Conservación del momento angular y la energía cinética. 4.10. Oscilaciones de cuerpos rígidos. 4.11. Movimiento bajo acción combinada de fuerzas y pares. 4.12. Rotación de cuerpos rígidos en el espacio. 4.13. Sistemas de equilibrio. 4.14. Condiciones de equilibrio

## **ASIGNATURA: ALGEBRA I**

**CÓDIGO: 2008019**

### **UNIDAD 1: LA RECTA**

1.1. El punto, distancia entre dos puntos, segmento de recta orientado. 1.2. Punto de división de un segmento en una razón dada, pendiente de un Segmento. 1.3. La Ecuación de general de la recta. 1.4. Condiciones de perpendicularidad y paralelismo de una recta.

1.4. Forma punto pendiente. 1.5. Forma ordenada al origen. 1.6. Forma simétrica. 1.7. Forma normal. 1.8. Forma paramétrica. 1.9. Distancia entre dos recta. 1.10. Familia de rectas.

### **UNIDAD 2: LA CIRCUNFERENCIA**

2.1. Ecuación general de la circunferencia. 2.2. Potencia de un punto respecto a una circunferencia. 2.3. Familia de circunferencias. 2.4. Familia de circunferencias que pasan por la intersección de dos circunferencias. 2.5. Eje radical. 2.6. Ecuaciones de las tangentes a una circunferencia. 2.7. Lugares geométricos relativos a la circunferencia.

### **UNIDAD 3: CÓNICAS**

3.1. Elementos de una parábola. 3.2. Definición de una parábola. 3.3. Formas cartesianas de la parábola. 3.4. Ecuación general de la parábola. 3.5. Ecuación de

la tangente a una parábola. 3.6. Cuerda y diámetro de una parábola. 3.7. Elementos de una elipse. 3.8. Definición de una elipse. 3.9. Forma cartesiana de la elipse. 3.10. Ecuación general de la elipse. 3.11. Ecuación de la tangente a una elipse. 3.12. Cuerda de contacto y diámetro de una elipse. 3.13. Elementos de una hipérbola. Definición de una hipérbola. 3.14. Formas cartesianas de la hipérbola. 3.15. Hipérbola equilátera.

#### **UNIDAD 4: TRANSFORMACIÓN DE COORDENADAS**

4.1. Introducción. 4.2. Traslación de ejes. 4.3. Simplificación de una ecuación por traslación. 4.4. Rotación de ejes. 4.5. Simplificación de una ecuación por rotación de ejes.

4.6. Traslación y rotación simultánea de los ejes. 4.7. Simplificación de una ecuación por traslación y rotación de ejes.

#### **UNIDAD 5: LÓGICA**

5.1. Enunciado, proposición, Enunciado abierto. 5.2. Posiciones simples y compuestas.

5.3. Conectivos lógicos, tablas de verdad

5.4. La conjunción. 5.5. La disyunción inclusiva, 5.6. La disyunción exclusiva. 5.7. La condicional. 5.8. La proposición recíproca. 5.9. La proposición inversa. 5.10. La proposición contra recíproca. 5.11. La bicondicional. 5.12. Tautología. Contradicción y consistencia.

5.13. La equivalencia y la implicación. 5.14. La inferencia lógica, leyes de inferencia. 5.15. Métodos de demostración. 5.16. Circuitos lógicos.

#### **UNIDAD 6: CONJUNTOS**

6.1. Noción de conjunto. 6.2. Notación de conjunto. 6.3. Relación de igualdades. 6.4. Relación de pertenencia. 6.5. Conjuntos numéricos. 6.6. Determinación de conjuntos por comprensión y por extensión. 6.7. Conjuntos bien definidos. 6.8. Cuantificador universal, existencial y negación de cuantificadores. 6.9. Conjunto unitario. 6.10. Relación entre conjuntos. 6.11. Conjunto vacío. 6.12. Operaciones con conjuntos. 6.13. Complemento de un conjunto. 6.14. Leyes de conjunto. 6.15. Problemas relativos a conjuntos. 6.16. Producto cartesiano.

#### **UNIDAD 7: RELACIONES**

7.1. Plano cartesiano. 7.2. Dominio y rango de una relación. 7.3. Gráfica de una relación.

7.4. Relaciones binarias. 7.5. Clasificación de relaciones: Relación reflexiva. Relación simétrica. Relación transitiva. Relación de equivalencia. Relación asimétrica. Relación antisimétrica. Relación de orden. 7.6. Clases de equivalencia y conjunto cociente

#### **UNIDAD 8: FUNCIONES**

8.1. Función de A en B. 8.2. Definición. 8.3. Dominio y rango de una función. 8.4. Función restringida. 8.5. Composición de funciones. 8.6. Función inyectiva. 8.7. Función subyectiva.

8.8. Función biyectiva. 8.9. Función inversa. 8.10. Propiedades de las funciones inversas.

8.11. Ejercicios de composición, inversa de funciones.

#### **UNIDAD 9: ANÁLISIS COMBINATORIO**

9.1. Sumatorias. 9.2. Propiedades de las sumatorias. 9.3. Factorial de un número. 9.4. Propiedad factorial. 9.5. Análisis combinatorio.

<b>ASIGNATURA: CALCULO I</b>	<b>CÓDIGO: 2008054</b>
<p><b>UNIDAD 1: LOS NÚMEROS REALES</b></p> <p>1.1. Teoremas de los números reales. 1.2. Axiomas de orden. 1.3. Números naturales, enteros y racionales</p> <p>1.4. Valor absoluto. 1.5. Resolución de desigualdades, Métodos gráficos.</p> <p>1.6. Desigualdades con valor absoluto.</p> <p><b>UNIDAD 2: FUNCIONES</b></p> <p>2.1. Funciones Especiales. 2.2. Funciones pares e impares. 2.3. Simetrías de la función respecto a los ejes, al origen. 2.4. Evaluación de una función.</p> <p><b>UNIDAD 3: LIMITES Y CONTINUIDAD</b></p> <p>3.1. Limites Laterales. 3.2. Algoritmo para la demostración del límite mediante E, S. 3.3. Cálculo del límite de una función. 3.4. Condiciones para la determinación de la continuidad de una función. 3.5. Limites notables. 3.6. Limites trigonométricos. 3.7. Limites con infinito.</p> <p>3.8. Métodos para levantar una indeterminación.</p> <p><b>UNIDAD 4: CÁLCULO DIFERENCIAL</b></p> <p>4.1 Aplicación de los teoremas de derivación. 4.2. Derivación mediante definición de derivada. 4.3 Derivación de producto, cociente de polinomios. 4.4. Derivación de funciones trigonométricas. 4.5. Derivación de funciones Logarítmicas y exponenciales. 4.6. Regla de la cadena. 4.7. Derivadas de orden superior. 4.8. Derivadas implícitas. 4.9. Aplicaciones de la derivada: Recta tangente. Recta normal. Curvas crecientes y decrecientes. Puntos críticos máximos y mínimos. Criterio de la primera derivada. Puntos de inflexión. Criterio de la segunda derivada. 4.10. Regla de H'opital para limites indeterminados. 4.11. Problemas de aplicación de derivadas.</p> <p><b>UNIDAD 5: CÁLCULO INTEGRAL</b></p> <p>5.1. Integral indefinida. 5.2. Métodos de integración: Integración por cambio de variables. Integración por partes. Integración por sustituciones trigonométricas. Integración por fracciones parciales. Integración por funciones racionales. 5.3. Integrales impropias. 5.4. Calculo de áreas planas. 5.5. Calculo de volúmenes. 5.6. Calculo de la longitud de un arco.</p>	

<b>ASIGNATURA: DIBUJO TECNICO COMPUTARIZADO</b>	<b>CÓDIGO: 2006018</b>
<p><b>UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN</b></p> <p>1.1. Introducción. 1.2. Concepto.</p> <p><b>UNIDAD 2: MATERIALES E INSTRUMENTOS</b></p> <p>2.1. Conocimiento de los instrumentos. 2.2. Conocimiento de los Materiales. 2.3. Manejo de instrumentos y materiales.</p> <p><b>UNIDAD 3: NORMALIZACIÓN</b></p>	

3.1. Importancia de las Normas. 3.2. Tipos de Normas. 3.3. Normas. DIN - ASA - ISO - UNE – API. 3.4. Normalización, Formatos del Papel, Formato del cajetín. 3.5. Caligrafía Normalizada: Tipos de Letras.

#### **UNIDAD 4: CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS**

4.1. Rectas y ángulos. 4.2. Tangentes y empalmes. 4.3. Polígonos Regulares inscritos.

4.4. Curvas geométricas. 4.5. Aplicaciones de cada uno de los temas.

#### **UNIDAD 5: PROYECCIONES ESPACIALES**

5.1. Proyección Isométrica. 5.2. Proyección Dimétrica (Caballera). 5.3. Proyección Trimétrica (Perspectiva)

#### **UNIDAD 6: PROYECCIÓN EN EL PLANO**

6.1. Métodos de Proyección Ortogonal. 6.2 Tipos de Acotación. 6.3. Tipos de Escala.

#### **UNIDAD 7: ACOTACIONES**

7.1. Tipos de acotación. 7.2. Normas de uso de notaciones. 7.3. Normas de uso de flechas y cotas. 7.4. Normas de acotación Cortes Totales.

#### **UNIDAD 8: ESCALAS**

8.1. Tipos de escala (natural, ampliación, reducción). 8.2. Instrumentos para el uso de escala. 8.3. Normas de uso de escala.

#### **UNIDAD 9: CORTES Y SECCIONES**

9.1. Cortes Totales. 9.2. Semi –Corte. 9.3. Corte Parcial (Secciones).

#### **UNIDAD 10: AUTOCAD**

10.1. Uso de la Barra de herramientas para diseño. 10.2. Diseño de Objetos simétricos y antisimétricos. 10.3. Diseño de Objetos en el espacio. 10.4. Diseño de objetos en el plano.

10.5. Uso de Escalas y acotaciones para el diseño de los objetos. 10.6. Presentación en formato normalizado. 10.7. Proyección Isométrica, Dimétrica (Caballera), Trimétrica. 10.8 Cortes – Secciones. 10.9. Aplicaciones.

#### **UNIDAD 11: APLICACIONES INDUSTRIALES**

11.1. Diseños de Equipos. 11.2. Relevamiento de Planta.

### **SEGUNDO SEMESTRE**

<b>ASIGNATURA: FÍSICA BÁSICA II</b>	<b>Código: 2006019</b>
<b>UNIDAD 1: ELASTICIDAD</b>	
1.1. Condiciones de equilibrio de un sólido rígido. 1.2. Propiedades elásticas de los sólidos.	
1.3. Deformaciones longitudinal, transversal, cizalladura, torsión y volumétrica. Coeficiente de Poisson. 1.4. Relación de módulos elásticos.	
<b>UNIDAD 2: OSCILACIONES</b>	
2.1. Ley de Hooke. 2.2. Movimiento armónico simple M.A.S. 2.3. Movimiento de una masa unida a un resorte. 2.4. Energía de un oscilador armónico simple. 2.5. Péndulo simple. 2.6. Péndulo compuesto. 2.7. Péndulo de torsión. 2.8. Movimiento oscilatorio amortiguado	
M.O.A. 2.9. Movimiento oscilatorio forzado M.O.F. 2.10. Resonancia.	
<b>UNIDAD 3: ESTÁTICA Y DINÁMICA DE FLUIDOS</b>	

3.1. Estática de fluidos. 3.2. Variación de la presión en de líquidos. 3.3. Variación de la presión en gases. 3.4. Fuerzas de empuje y el principio de Arquímedes. 3.5. Principio de Pascal. 3.6. Dinámica de fluidos. 3.7. Líneas de corriente y la ecuación de continuidad. 3.8. La ecuación de Bernoulli. 3.9. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli 3.10. Viscosidad y la ecuación de Poiseuille.

#### **UNIDAD 4: ONDAS MECÁNICAS**

4.1. Onda mecánica. 4.2. Descripción matemática de una onda unidimensional .4.3. Ondas armónicas. 4.4. Ecuación diferencial de una onda unidimensional. 4.5. Ondas en cuerdas.

4.6. Potencia de una ondas en cuerdas. 4.7. Ondas sonoras. 4.8. Potencia e intensidad de ondas sonoras. 4.9. El efecto Doppler. 4.10. Reflexión y transmisión de ondas. 4.11. Superposición e interferencia de ondas armónicas. 4.12. Pulsaciones: interferencia en el tiempo 4.13. Ondas estacionarias en cuerdas y en tubos. 4.14. Resonancia.

#### **UNIDAD 5: TERMODINÁMICA Y TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES**

5.1. Temperatura y la ley cero de la termodinámica. 5.2. Dilatación térmica de sólidos y líquidos. 5.3. Teoría cinética de gases. 5.4. Equipartición de la energía. 4.6. Calor. 5.7. Capacidad calorífica, calor específico y calor latente. 5.8. Trabajo en procesos termodinámicos. 5.9. La primera ley de la termodinámica. 5.10. Transferencia de calor. 5.11.

Máquinas térmicas y la segunda ley de la termodinámica. 5.12. Procesos reversibles e Irreversibles. 5.13. La máquina de Caranot. 5.14. Bombas de calor y refrigeradores. 5.15. Entropía. 5.16. Cambios de entropía en procesos irreversibles.

### **LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA II**

#### **UNIDAD 1: GRÁFICAS Y ECUACIONES: RELACIÓN EXPONENCIAL**

1.1. Función exponencial directa. 1.2. Función exponencial inversa. 1.3. Uso del papel semilogarítmico

#### **UNIDAD 2: ELASTICIDAD**

2.1. Módulo de Young. 2.2. Esfuerzo – Deformación. 2.3. Ley de Hooke. 2.4. Constante elástica del resorte.

#### **UNIDAD 3: MOVIMIENTO OSCILATORIO SIMPLE**

3.1. Péndulo Simple. Fuerza recuperadora. Período. 3.2. Péndulo Físico. Torque recuperador. Momento de Inercia. Longitud equivalente. Radio de giro.

#### **UNIDAD 4: MECÁNICA DE FLUIDOS**

4.1. Densidad. 4.2. Presión absoluta. 4.3. Presión manométrica. 4.4. Líquidos en reposo.

4.5. Variación de la presión con la profundidad.

#### **UNIDAD 5: MOVIMIENTO ONDULATORIO**

5.1. Ondas estacionarias en una cuerda. 5.2. Medida de nivel de ruido acústico ambiental.

5.3. Ondas sonoras.

#### **UNIDAD 6: TERMODINÁMICA**

6.1. Dilatación lineal. 6.2. Ley de Boyle – Mariotte. 6.3. Calor específico de un sólido. 6.4. Calor latente de vaporización.

**UNIDAD 1: MATRICES Y DETERMINANTES**

1.1 Definición de matriz, notación. 1.2. Matriz de identidad nula. 1.3. Operación con matrices. 1.4. Multiplicación por escalar, suma, producto. 1.5. La transpuesta de una matriz. 1.6. Clasificación de matrices: diagonales, escalares, matrices franja, simétrica. 1.7. Inversión de una matriz. 1.8. Determinantes definición, propiedades, matriz adjunta, inversa de una matriz por la adjunta.

**UNIDAD 2: SISTEMAS LINEALES**

2.1. La definición de un sistema lineal. 2.2. Operaciones elementales de fila y columna.

2.3. Forma reducida de gauss, rango de una matriz. 2.4. Solución de un sistema de ecuaciones mediante la eliminación de gauss. 2.5. Rango de una matriz, rango y posibilidad de solución. 2.6. Inversa de una matriz por eliminación de gauss. **UNIDAD**

**3: ESPACIOS VECTORIALES**

3.1. La definición del espacio vectorial. 3.2. Dependencia e independencia. 3.3. Base dimensión y coordenadas. 3.4. Base y matrices. 3.5. Operaciones con subespacios.

**UNIDAD 4: TRANSFORMACIONES LINEALES**

4.1. Transformaciones lineales núcleo imagen. 4.2. Representaciones matriciales de transformaciones lineales. 4.3. Composición de transformaciones lineales.

**UNIDAD 5: FORMAS CUADRATICAS**

5.1. Formas cuadráticas, una introducción. 5.2. Diagonalización de una forma cuadrática.

5.3. Formas definidas y la ley de la inercia. El criterio de silvester.

**UNIDAD 6: ESPACIOS VECTORIALES EUCLIDEOS**

6.1. Producto interior. 6.2. Vectores ortogonales y ortonormales. 6.3. Transformaciones ortogonales

**UNIDAD 7: DIAGONALIZACION**

7.1. Autovalores y autovectores. 7.2. Polinomio característico. 7.3. Diagonalización por semejanza. 7.4. Diagonalización ortogonal. 7.5. Cónicas

**ASIGNATURA: CACULO II****CÓDIGO: 2008056****UNIDAD 1: GEOMETRIA ANALITICA DEL ESPACIO**

1.1. Coordenadas rectangulares en el espacio tridimensional. Coordenadas cilíndricas, Coordenadas esféricas, transformada de ejes. 1.2. Vectores y rectas en el espacio tridimensional. 1.3. Algebra vectorial, producto punto, producto cruz, producto misto. 1.4. Planos en el espacio tridimensional. 1.5. Superficies en el espacio tridimensional. 1.6. Superficie cilíndrica. 1.7. Curvas en el espacio.

**UNIDAD 2: SERIES**

2.1. Sucesiones. 2.2. Series finitas. 2.3. Criterios de convergencia. 2.4. Series de potencias. 2.5. Series de Taylor y MacLaurin. 2.6. Derivación e integración de series de potencias. 2.7. Calculo de logaritmos del número "e" pi con series enteras.

**UNIDAD 3: FUNCIONES DE "N" VARIABLES**

3.1. Funciones de dos variables. 3.2. Límites y continuidad. 3.3. Derivadas parciales, interpretación geométrica. 3.4. Derivadas y diferenciales de orden superior. 3.5. Derivadas y diferenciales totales.

#### **UNIDAD 4: APLICACIONES**

4.1. Derivada direccional y gradiente. 4.2. Planos tangentes, rectas normales, puntos estacionarios. 4.3. Series de Taylor para funciones de dos o más variables. 4.4. Formas cuadráticas. 4.5. Máximos y mínimos relativos. 4.6. Máximos y mínimos condicionados.

4.7. Multiplicadores de Lagrange. 4.8. Determinantes funcionales, Jacobianos, Hessianos

#### **UNIDAD 5: INTEGRALES MÚLTIPLES**

5.1. Integrales dobles. 5.2. Definiciones: región acodada red de una región teoremas de integral definida. 5.3. Integrales iteradas, tipos de regiones, integrales dobles. 5.4. Integrales triples

5.3. Integrales triples en coordenadas polares, coordenadas cilíndricas. 5.6.

Cambio de variable. 5.7. Aplicaciones: volúmenes, centros de gravedad momentos de inercia.

#### **UNIDAD 6: INTEGRALES DE LÍNEA**

6.1. Integrales curvilíneas. 6.2. Teorema de Green. 6.3. La integral doble y el teorema de Green

<b>ASIGNATURA: INGLÉS TÉCNICO</b>	<b>CÓDIGO: 1803238</b>
-----------------------------------	------------------------

#### **UNIDAD 1: GRAMÁTICA BÁSICA**

1.1. Pareo de oraciones en inglés con oraciones en castellano 1.2. Selección múltiple

#### **UNIDAD 2.- GRAMÁTICA BÁSICA: Verbos regulares e irregulares**

2.1 Forma base: las construcciones: afirmativa, negativa, interrogativa y enfática.

2.2 Forma –s 2.3 Forma –ing 2.4 Forma ed1 2.5 Forma ed2

#### **UNIDAD 3.- LOS PRONOMBRES PERSONALES: Sus funciones**

3.1 Pronombres sujeto 3.2 Pronombres objeto 3.4 Adjetivos posesivos 3.5

Pronombres posesivos 3.6 Pronombres reflexivos 3.7 Pronombres recíprocos

#### **UNIDAD 4.- LOS ADJETIVOS: SU FUNCIÓN**

4.1 Adjetivos posesivos 4.2 Los adjetivos y pronombres relativos 4.3 El adjetivo y el sustantivo como modificador 3.4 La comparación de adjetivos y adverbios

#### **UNIDAD 5.- FORMS OF TRANSPORT, VEHICLE COMPONENTS**

5.1 Formas geométricas: cuadrado, círculo, hexágono, etc. 5.2 Formas de transporte: bicicletas, aviones, locomotoras, motores, generadores, baterías, cajas de cambio.

5.3 Have, are, do not 5.4 A / an 5.5 1-6 numbers 5.6 But, also, they

#### **UNIDAD 6.- ELECTRIC CIRCUITS, ROTARY SYSTEMS, DRILLS AND CAMERAS**

6.1 Los compuestos químicos y los elementos 6.2 Los metales y las aleaciones 6.3

Las figuras geométricas: cubos, cilindros y otros 6.4 Los sistemas rotatorios: engranajes, poleas

6.5 Gramática: is, has, more than, less than, whereas, so, t, i.e. determine, colon, A versus The

#### **UNIDAD 7.- ELECTRIC CIRCUITS, ROTARY SYSTEMS, DRILLS AND CAMERAS**

7.1 Formas geométricas: tuberías, cilindros 7.2 Circuitos eléctricos: resistencias 7.3

Sistemas rotatorios: engranajes 7.4 Taladros: para madera y metal 7.5 Cámaras 7.6

Gramática: Imperativo, To + raíz del verbo, Either...or..., números ordinales, adjetivos comparativos, adjetivos comparativos + THAN, so + deducción, TH DIFFERENT FROM, THE OPPOSITE OF

**UNIDAD 8.- CUTTING TOOLS AND MACHINES, MANUAL OPERATIONS, GENERAT**

8.1 Vocabulario referido herramientas y máquinas de corte: cinceles, tornos y Componentes de vehículos: bloques de cilindros, cárter y ejes. 8.2 Operaciones manuales: palanca, gata, prensa, cuchilla 8.3 Generadores, motor a gasolina

**UNIDAD 9.- MANUAL CONTROLS, ROTARY SYSTEMS, VALVES**

9.1 Cuestionario individual 9.2 Selección múltiple 9.3 Pareo de oraciones en inglés con oraciones en castellano 9.4 Llenar cuadros comparativos 9.5 Completar oraciones con vocabulario de la unidad. 9.7 Etiquetar figuras de acuerdo a lecturas cortas. 9.8 Completar oraciones de acuerdo a las figuras 9.9 Seleccionar la instrucción correcta para la acción mostrada en las figuras. 9.10 Completar oraciones usando diagramas y palabras trabajadas en la unidad. 9.11 Completar textos cortos con la ayuda de figuras. 9.12 Describir funciones de algunos dispositivos, utilizando palabras provistas por las lecturas.

**ASIGNATURA: ESTADÍSTICA**

**CÓDIGO: 2008048**

**UNIDAD 1: CONCEPTOS BÁSICOS EN ESTADÍSTICA CONTENIDO:**

1.1. Definición de Estadística y su clasificación. 1.2. Objetivos de la estadística. 1.3. Naturaleza de los datos estadísticos. 1.4. - Fuentes de datos: Muestra y población. 1.5. Herramientas de recolección de datos. 1.6. Ejercicios propuestos.

**UNIDAD 2: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA UNIDIMENSIONAL CONTENIDO:**

2.1. Antecedentes. 2.2. Tablas de frecuencia para variables cualitativas. 2.3. Representaciones gráficas. 2.4. Tablas de frecuencia para variables cuantitativas. 2.5. Representaciones gráficas. 2.6. Medidas de tendencia central. Posición, Dispersión y Forma. 2.7. Ejercicios propuestos.

**UNIDAD 3: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA BIDIMENSIONAL CONTENIDO:**

3.1. Análisis de Regresión y Correlación. Objetivos y conceptos. 3.2. Etapas del análisis de regresión. 3.3. Análisis gráfico de una relación lineal.

**UNIDAD 4: PROBABILIDADES CONTENIDO:**

4.1. Conceptos. 4.2. Propiedades de la probabilidad. 4.3. Diagrama de Venn. 4.4. Desarrollo axiomático de la probabilidad. 4.5. Teorema de Bayes. 4.6. Principios de conteo. 4.7. Ejercicios propuestos.

**UNIDAD 5: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD CONTENIDO:**

5.1. Conceptos. 5.2. Definiciones. Variable aleatoria, Distribución de probabilidad, Densidad de probabilidad. 5.3. Variables aleatorias discretas. Media, varianza, esperanza matemática. 5.4. Variables aleatorias continuas. Media, varianza, esperanza matemática.

5.5. Ejercicios propuestos.

**UNIDAD 6: DISTRIBUCIONES TEÓRICAS DE PROBABILIDAD CONTENIDO:**

6.1. Introducción. Variables discretas. 6.2. Distribución teórica de probabilidad. Binomial.  
 6.3. Distribución teórica de probabilidad. Hipergeométrica. 6.4. Distribución teórica de probabilidad. Poisson. Variables continuas. 6.5. Distribución teórica de probabilidad.  
 Uniforme. 6.6. Distribución teórica de probabilidad. Normal. 6.7. Ejercicios propuestos.

<b>ASIGNATURA: DIBUJO MECANICO</b>	<b>CÓDIGO: 2018016</b>
<p><b>UNIDAD 1: CROQUIS Y PLANOS DE PIEZAS REALES</b></p>	
<p>1.1 Importancia del croquis 1.2 Trazado de croquis en pieza unión 1.3 Sucesión de la ejecución de los croquis de piezas 1.4 Métodos de medir las piezas en trazado de croquis 1.5 Trazado definitivo 1.6 Aplicaciones</p>	
<p><b>UNIDAD 2.- DESPIECE Y NOMENCLATURA</b></p>	
<p>2.1 Conjunto general, 2.2 Conjunto, 2.3 Subconjunto, 2.4 Grupo, 2.5 Pieza o elemento, 2.6 Simbología, 2.7 Aplicaciones, 2.8 Diseño de una máquina</p>	
<p><b>UNIDAD 3.- ELECCION DE MATERIAL Y TERMINACIONES SUPERFICIALES</b></p>	
<p>3.1 Aceros, 3.2 Tipos de acero, 3.3 Aleaciones de cobre, 3.4 Tratamientos térmicos, 3.5 Dureza, 3.6 Diferentes acabados superficiales, 3.7 Simbología ISO, 3.8 Aplicaciones</p>	
<p><b>UNIDAD 4.- REPRESENTACION SIMBOLICA DE AJUSTES Y TOLERANCIAS</b></p>	
<p>4.1 Definiciones de tolerancia y ajuste, 4.2 Medida tolerada o de ajuste, 4.3 Tolerancias de Dimensión, 4.4 Discrepancias, 4.5 Sistemas de ajustes, 4.6 Tolerancias Geométricas, 4.7 Aplicaciones</p>	
<p><b>UNIDAD 5.- DIBUJO DE ELEMENTOS DE TRANSMISION</b></p>	
<p>5.1 Dibujo de engranajes (rectos, helicoidales, cónicos, tornillo sin fin), 5.2 Dibujo de Poleas (Planas, en V, etc.), 5.3 Dibujo de Rodamientos (Bolas, rodillos, etc.), 5.4 Árboles, 5.5 Ejes, 5.6 Resortes</p>	
<p><b>UNIDAD 6.- DIBUJO DE ELEMENTOS DE UNION</b></p>	
<p>6.1 Pernos y Tuercas, 6.2 Representación Normalizada de representación de Pernos y Tuercas, 6.3 Representación Normalizada de Roscas especiales, 6.4 Representación Normalizada de Chavetas y pasadores, 6.5 Representación Simbólica y Normalizada de uniones soldadas</p>	
<p><b>UNIDAD 7.- SIMBOLOS PARA LA INSTALACION DE REDES</b></p>	
<p>7.1 Tuberías, normas de simbolización, 7.2 Representación Normalizada de accesorios para instalación de tubería, 7.3 Representación Normalizada de elementos para sistemas hidráulicos y, 7.4 Representación Normalizada de elementos para sistemas electromecánicos, 7.5 Representación Normalizada de sistemas de instalación de gas natural</p>	
<p><b>UNIDAD 8.- INTRODUCCIÓN AL DIBUJO MECÁNICO COMPUTARIZADO (SOLID WORK)</b></p>	
<p>8.1 Croquizado, 8.2 Selección de planos de trabajo, 8.3 Herramientas de Dibujo, 8.4 Dimensiones, 8.5 Extrusiones, 8.6 Comandos de edición, 8.7 Ensamblado, 8.8 Planos 2D, 8.9 Cajetines, 8.10 Dibujo de Sólidos, 8.11 Dibujo de despieces, 8.12 Dibujo de aplicaciones de tolerancias y ajustes, 8.13 Dibujo de elementos de transmisión, 8.14 Dibujo de elementos de unión, 8.15 Dibujo de aplicaciones de</p>	

instalaciones de redes, 8.16 Diseño y Dibujo de un conjunto de elementos mecánicos simulaciones

### TERCER SEMESTRE

**ASIGNATURA: FISICA BASICA III**

**CÓDIGO: 2006020**

#### **UNIDAD 1: CAMPO ELÉCTRICO y LEY DE GAUSS**

1.1. Carga eléctrica. 1.2. Ley de Coulomb. 1.3. Campo eléctrico. Distribuciones continuas de carga. Flujo de campo eléctrico. 1.4. Ley de Gauss. 1.5. Campo eléctrico a partir de la ley de Gauss. 1.6. Campo eléctrico en los conductores.

#### **UNIDAD 2: POTENCIAL ELÉCTRICO Y CAPACITANCIA**

2.1. Potencial eléctrico y energía potencia eléctrica 2.2. Potencial eléctrico de cargas puntuales. 2.3. Energía de un condensador cargado. 2.4. Condensadores con dieléctricos.

2.5. Descripción microscópica de los dieléctricos.

#### **UNIDAD 3: CORRIENTE Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

3.1. Corriente eléctrica. 3.2. Ley de Ohm y resistencia. 3.3. Resistencia y temperatura. 3.4. Descripción de la conducción en los metales. 3.5. Energía eléctrica y potencia. 3.6. Fuerza electromotriz. 3.7. Resistencias en serie y en paralelo 3.8. Reglas de Kirchhoff 3.9. Circuitos RC.

#### **UNIDAD 4: CAMPO MAGNÉTICO**

4.1. El campo magnético 4.2. Fuerza magnética sobre una carga eléctrica. 4.3. Fuerza sobre una corriente. 4.4. Torque sobre una espira 4.5. Dipolo magnético. 4.5. Ley de Biot- Savart. 4.6. Ley de Ampere. 4.7. Ley de Gauss del magnetismo. 4.8. Ley de Ampere generalizada.

#### **UNIDAD 5: LEY DE FARADAY E INDUCTANCIA**

5.1. Ley de Faraday y fem inducida. 5.2. Ley de Lenz 5.3. Campo eléctrico inducido. 5.4. Inductancia. 5.5. Circuitos RL. 5.6. Energía almacenada en un inductor. 5.7. Circuitos LC.

5.8. Fem alterna. 5.9. Corriente alterna en una resistencia. 5.10. un inductor o un condensador. 5.11. Circuito RLC. 5.12. Potencia y resonancia.

#### **UNIDAD 6: CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA**

6.1. Fuentes de corriente alterna y representación vectorial. 6.2. Resistencia en un circuito de corriente alterna. 6.3. Inductor en un circuito de corriente alterna. 6.4. Condensador en un circuito de corriente alterna. 6.5. Circuito RLC en serie en un circuito de corriente alterna. 6.6. Potencia en un circuito de corriente alterna. 6.7. Resonancia de un circuito RLC en serie.

## LABORATORIO DE FÍSICA BÁSICA III

### UNIDAD 1: ERRORES

1.1. Errores en instrumentos de medición analógicos: Error de clase y error de apreciación. 1.2. Errores en instrumentos de medición digitales: Error de clase y error sistemático. 1.3. Uso de instrumentos de medición eléctricos: voltímetro. Amperímetro y multímetro.

### UNIDAD 2: CAMPO ELÉCTRICO Y CARGA PUNTUAL

2.1. Ley de Coulomb. 2.2.- Campo eléctrico. 2.3.- Líneas de campo eléctrico y líneas. 2.4. equipotenciales

## ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES

CÓDIGO: 2008058

### UNIDAD 1: NATURALEZA DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES

1.1. Introducción. 1.2. Definiciones. Orden y Grado. 1.3. Generación de las ecuaciones diferenciales. Consideraciones geométricas. 1.4. Solución de una ecuación diferencial. Solución general. Solución Singular.

### UNIDAD 2: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN Y GRADO

2.1. Integración de ecuaciones diferenciales de primer orden y de primer grado. Separación de variables. 2.2. Aplicaciones geométricas en coordenadas rectangulares y en coordenadas polares. Trayectorias ortogonales. Uso de Límites. 2.3. Aplicaciones Físicas: Problemas de mecánica, crecimiento, decrecimiento, población, flujos de electricidad, presión de aire, etc. 2.4. Sustituciones simples. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones reducibles a ecuaciones homogéneas. 2.5. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Ecuaciones de Bernoulli. Ecuaciones simultáneas.

### UNIDAD 3: ECUACIONES LINEALES DE GRADO SUPERIOR

3.1. Ecuaciones de primer grado y orden superior. Casos Importantes. 3.2. Ecuaciones de Clairut. Envolvertes. 3.3. Ecuaciones Lineales de Orden Superior. Casos de Reducción.

3.4. Operador Diferencial. 3.5. Dependencia lineal de funciones. Wronskiano. Propiedades. 3.6. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Ecuación característica. Casos especiales: Métodos de solución, Coeficientes

indeterminados, Métodos abreviados. 3.7. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes variables. Ecuaciones lineales de Cauchy y Legendre. 3.8. Aplicaciones lineales Simultáneas. Aplicaciones geométricas y físicas. 3.9. Vibraciones mecánicas. Tipos de amortiguamiento. Pulsación. Resonancia. Circuitos eléctricos. Cables. Péndulos. Vibración libre torsional

### UNIDAD 4: TRANSFORMADAS DE LAPLACE

4.1 Definición de la transformada de Laplace. 4.2. Transformada inversa de Laplace. 4.3. Teoremas de traslación y derivada de una transformada de Laplace. 4.4. Transformada de una derivada, de una integral y de funciones periódicas. 4.5. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias. 4.6. Función delta Dirac o impulso unitario. 4.7. Aplicaciones a la resolución de EDO con funciones continuas por tramos.

#### **UNIDAD 5: SOLUCIONES DE ECUACIONES DIFERENCIALES POR SERIES**

5.1. Motivación para soluciones con series. Ecuaciones de Euler. 5.2. Soluciones con series de algunas ecuaciones diferenciales importantes. 5.3. Ecuación diferencial de Bessel. 5.4. Solución de ecuaciones diferenciales por la transformación de Laplace. 5.5. Solución de ecuaciones diferenciales sencillas. 5.6. Aplicaciones a problemas físicos, eléctricos y biológicos. 5.7. Aplicaciones a la teoría de control automático y servomecánicos.

#### **UNIDAD 6: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES**

6.1. Métodos de solución por eliminación. 6.2. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneos. 6.3. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes homogéneos. 6.4. Variación de parámetros en sistemas de ecuaciones lineales no homogéneos. 6.5. Matriz exponencial.

**ASIGNATURA: COMPUTACIÓN I**

**CÓDIGO: 2010008**

#### **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACION**

1.1. Introducción. 1.2. Definición y origen de la informática. 1.3. Funciones de la informática. 1.4. Elementos y conceptos fundamentales. 1.5. Tratamiento de la informática. Entrada. Proceso. Salida. 1.6. Algoritmo o proceso. 1.7. Elementos de la informática. 1.8. Sistema numérico de la computadora. 1.9. Aritmética computacional.

1.10. Aplicaciones de un computador

#### **UNIDAD 2: ALGORITMOS Y DIAGRAMAS DE FLUJO**

2.2. Introducción. 2.2. Definición de algoritmos. 2.3. Figuras símbolos y funciones. 2.4. Diagramación de flujos. 2.5. Problemas de aplicación.

#### **UNIDAD 3: SISTEMA OPERATIVO**

3.1 Introducción. 3.2. Parámetros de modo en Windows. 3.3. El entorno de Windows. Ventanas. Iconos. Menús. 3.4. Uso de teclado. 3.5. Uso del mouse. 3.6. Grupos de programas Startup. 3.7 Ordenes.

#### **UNIDAD 4: INICIACION AL TUBO PASCAL**

4.1. Introducción. 4.2. Opciones de menú. Formas de seleccionar un menú. FILE. EDIT. SEARCH. RUN. COMPILE. DEBUG. TOOLS. Windows. HELP.

#### **UNIDAD 5: PROGRAMACIÓN EN TUBO PASCAL**

5.1. Introducción. 5.2. Estructura de un programa en turbo pascal. 5.3. Partes de la cabecera de un programa. 5.4. Tipos de datos  
5.5. Elementos y sentencia para la selección de códigos: Bloque BEGIN. END. Entrada de datos READ READLN. Asignaciones. Jerarquía y operadores aritméticos. Sentencias de decisión. IF THEN ELSE. IF....THEN....ELSE ANIDADAS. CASE. Sentencias de

control y repetitivas o bucles. WHILE DO. REPEAT...UNTIL. FOR...DO. Modificaciones a la sentencias de control. BREAK. CONTINUE. EXIT. GOTO. Problemas de aplicación.

#### **UNIDAD 6: PROCEDIMIENTOS Y FUNCIONES**

6.1. Introducción. 6.2. Definición y procedimientos. 6.3. Parámetros por referencias. 6.4. Parámetros de valor. 6.5. Variables locales. 6.6. Variables globales. 6.7. Definición de funciones. 6.8. Problemas de aplicación.

#### **UNIDAD 7: ARCHIVOS PASCAL**

7.1. Introducción. 7.2. Tipos de archivos. Archivos de programas. Archivos de datos. Archivos de texto y otros. 7.3. Elementos básicos de un archivo. Registros. Campos. Tipos de cambios. 7.4. Estructura de base de datos. Datos y atributos. Fase para el diseño de una base de datos. 7.5. Registros. Simples. Multidimensionales. 7.6. Asignación de registros. 7.7. Archivos de textos secuenciales. Declaración de archivos. Asignación de archivos. Apertura de archivos. Escritura de datos y archivos. Lectura de datos y archivos. Control de fin de línea y de archivo. Cierre de archivos. 7.8. Archivos de directo con tipos

#### **UNIDAD 8: APLICACIONES DE TURBO PASCAL AL ANÁLISIS NUMÉRICO**

8.1. Arreglos. 8.2. Instrucciones ARRAY. 8.3. Manejo de vectores. 8.4. Manejo de matrices. 8.5. Procedimientos. 8.6. Funciones. 8.7. Transferencia de datos entre procedimientos. 8.8. Ejercicios de laboratorio. 8.9. Introducción a gráficos. 8.9.1. Instrucciones y gratificación.

### **ASIGNATURA: TERMODINAMICA I**

**CÓDIGO: 2018019**

#### **CAPITULO 1: CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS**

1.1. Introducción y definición de termodinámica. 1.2. Formas de energía 1.3. Transformaciones energéticas. 1.4. Puntos de vista macroscópicos y microscópicos. 1-5 Sistemas termodinámicos y volúmenes de control. 1.6. Estado y equilibrio, procesos y ciclos. 1.7. Propiedades y estado de un sistema. 1.8. Proceso y ciclos. 1.9. Presión, volumen específico, densidad y peso específico. 1.10. Temperatura y la ley cero de la termodinámica. 1.11. Sistemas de unidades.

#### **CAPITULO 2: PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS PURAS**

2.1. Sustancia pura. 2.2. Fases de una sustancia pura. 2.3. Proceso de cambio de fase de una sustancia pura. 2.4. Diagramas de propiedades para procesos de cambio de fase.

2.5. La superficie p-v-t. 2.6. Diagrama temperatura – volumen específico ( t – v). 2.7. Tablas de propiedades termodinámicas. 2.8. La ecuación de estado de gas ideal. 2.9. Factor de compresibilidad. 2.10. Ecuaciones de estado para gases no ideales.

#### **CAPITULO 3: TRABAJO Y CALOR**

3.1. Introducción. 3.2. Definición de trabajo. 3.3. Trabajo de cuasi equilibrio en un sistema compresible debido a una frontera móvil. 3.3. Convención de signos y notación. 3.4. Otras formas de trabajo. Trabajo elástico o de resorte. Trabajo efectuado sobre barras sólidas elásticas. Trabajo del eje. Trabajo eléctrico. 3.5. Definición de calor- calor latente y sensible. 3.6. Diferencia entre calor y trabajo. 3.7. Metodología para resolución de problemas

#### **CAPITULO 4: PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA PARA SISTEMAS**

4.1. Primera ley de la termodinámica. 4.2. La primera ley para un sistema que sigue un ciclo. 4.3. La primera ley para un sistema que efectúa un proceso. 4.4. Energía interna propiedad termodinámica. 4.5. La primera ley como ecuación de la rapidez. 4.6. Ecuación de continuidad o conservación de masa. 4.7. Calores específicos. 4.8. Análisis del problema y técnicas de solución

**CAPITULO 5: PRIMERA LEY DE TERMODINÁMICA PARA VOLUMENES DE CONTROL**

5.1. Análisis termodinámico de volúmenes de control. 5.2. Teorema del transporte de Reynolds. 5.3. Consideraciones básicas. 5.4. Ecuación general de primera ley para volumen de control. 5.5. Entalpía propiedad termodinámica. 5.6. el proceso de flujo permanente o estable. Consideraciones básicas. Ecuación de continuidad. Ecuación de la primera ley. 5.7 El proceso de flujo no permanente o inestable. Consideraciones básicas. Ecuación de continuidad. Ecuación de la primera ley. 5.8 Energía interna, entalpía y calor específico para gas ideal.

**CAPITULO 6: TRANSFORMACIONES DE SISTEMAS GASEOSO**

6.1. Definición de gas ideal. 6.2. Ecuación de estado térmico. 6-3. Experiencia de joule.

6.4. Energía interna y entalpía de un gas ideal. 6.5 Procesos cuasiestáticos en gases ideales. 6.6. Proceso isocórico. 6.7. Proceso isóbarico

6.8. Proceso isotérmico. 6.9. Proceso adiabático. 6.10. Procesos politrópicos

**CAPITULO 7: INTRODUCCION A LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA**

35

7.1. Introducción a la segunda ley la termodinámica. 7.2 .Depósitos de energía térmica. Máquinas térmicas. 7.3. Eficiencia térmica de las maquinas térmicas. 7.4. Refrigeradores y bombas de calor. 7.5. Enunciados de la segunda ley. 7.6. Procesos reversibles e irreversibles. 7.7. El ciclo de Carnot y su máquina térmica 7.8 La escala termodinámica de temperatura

<b>ASIGNATURA: ESTÁTICA</b>	<b>CÓDIGO: 2018017</b>
<b>UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA</b>	
1.1 Definición de Proyecto Mecánico. 1.2. Métodos y criterios del proyecto mecánico. 1.3. Conceptos fundamentales. 1.4. Unidades fundamentales.	
<b>UNIDAD 2: VECTORES EN EL PLANO Y EL ESPACIO</b>	
2.1. Introducción. 2.2. Clasificación de vectores. 2.3. Igualdad y equivalencia de vectores.	
2.4. Operaciones con vectores suma, resta, multiplicación escalar, producto vectorial y producto escalar por vector. 2.5. Definición de vector unitario. 2.6. Álgebra vectorial. 2.7. Derivación e integración vectorial	
<b>UNIDAD 3: EQUILIBRIO ESTÁTICO</b>	
3.1. Fuerza sobre una partícula. 3.2. Resultante de varias fuerzas concurrentes. 3.3. Clasificación de fuerzas. 3.4. Sólido rígido. Fuerzas interiores y exteriores. 3.5. Fuerzas mecánicamente equivalentes. 3.6. Momento de una fuerza respecto de un	

punto. 3.7. Teorema de Varignon. 3.8. Momento de una fuerza respecto de un eje. 3.9. Par, momento de par. 3.10. Suma de pares. 3.11. Reducción de un sistema de fuerzas y pares a una fuerza y un par. 3.12. Diagrama de un sólido rígido. 3.13. Reacciones en apoyos y uniones para una estructura bidimensional y tridimensional. 3.14. Ejercicios.

3.15. Equilibrio de una partícula y un cuerpo rígido. 3.16. Ecuaciones de equilibrio, vectoriales y escalares, en el espacio y en el plano. 3.17. Diagramas de cuerpo libre y condiciones de apoyo. 3.18. Estabilidad de sistemas en dos y tres dimensiones. 3.19. Problemas y ejercicios de aplicación.

#### **UNIDAD 4: PROPIEDADES GEOMÉTRICAS**

4.1. Introducción. 4.2. Momentos de primer orden. 4.3. Centros de gravedad de líneas, áreas y volúmenes por tablas y por integración. 4.4. Centros de gravedad en alambres, placas y volúmenes compuestos. 4.5. Teorema de Pappus-Guldin. 4.6. Cargas repartidas en vigas. 4.7. Determinación del momento de inercia en líneas, áreas y volúmenes por tablas y por integración. 4.8. Momentos de segundo orden. 4.9. Momento polar de inercia. 4.10. Radio de giro. 4.11. Momentos de inercia de áreas compuestas. 4.12. Productos de inercia. 4.13. Ejes principales. 4.14. Problemas y ejercicios.

#### **UNIDAD 5: ESTRUCTURAS**

5.1. Entramados y maquinas. 5.2. Análisis de un entramado. 5.3. Entramados que dejan de ser rígidos cuando se separan de sus apoyos. 5.4. Maquinas. 5.5. Problemas y ejercicios.

#### **UNIDAD 6: ESFUERZOS O FUERZAS INTERNAS**

6.1. Concepto de Esfuerzo. 6.2. Equilibrio de la sección, cálculo de los esfuerzos. 6.3. Esfuerzos principales. 6.4. Aplicación a vigas planas con carga plana: en voladizo, con dos apoyos. 6.5. Cargas puntuales y cargas distribuidas. 6.6. Diagrama de esfuerzos: normal tangencial y momento flector. 6.7. Relación del esfuerzo cortante con el momento flector. 6.8. Problemas y ejercicios.

#### **UNIDAD 7: ROZAMIENTO**

7.1. Introducción al rozamiento. 7.2. Tipos de fricción - rozamiento de Coulomb. 7.3. Coeficientes de rozamiento. 7.4. Aplicaciones de fricción. 7.5. Mecanismo de cuña. 7.6. Mecanismo de tornillo. 7.7. Mecanismo de correa. 7.8. Mecanismo de disco. 7.9. Problemas y ejercicios.

#### **UNIDAD 8: TRABAJO VIRTUAL**

8.1. Concepto de trabajo real y virtual. 8.2. Cuerpos rígidos y sistema de cuerpos. 8.3. Grados de libertad de un sistema. 8.4. Diagrama de fuerzas activas. 8.5. Equilibrio de sistemas ideales. 8.6. Equilibrio de sistemas elásticos. 8.7. Equilibrio de sistemas con rozamiento. 8.8. Problemas y ejercicios.

**ASIGNATURA: ANALISIS VECTORIAL Y TENSORIAL**

**CÓDIGO: 2018017**

**UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA**

1.1 Definición y propiedades de un vector, 1.2 Operaciones con vectores, 1.3 Producto interior, proyecciones, 1.4 Producto vectorial, 1.5 Conjuntos recíprocos de vectores, 1.6 Álgebra vectorial, 1.7 Bases ortonormales, 1.8 Ejercicios y problemas, 1.9 Vector posición, 1.10 Curvas en el espacio tridimensional, ecuaciones paramétricas, 1.11 Superficies en el espacio tridimensional, ecuaciones paramétricas, 1.12 Vector normal a una superficie en el espacio tridimensional, 1.13 Límites y continuidad de funciones vectoriales, 1.14 Diferenciación vectorial, definiciones, 1.15 Derivadas parciales de funciones vectoriales, 1.16 Operador diferencial nabla, 1.17 Gradiente de una función escalar

**UNIDAD 2: COORDENADAS CURVILÍNEAS E INTRODUCCIÓN A TENSORES**

2.1 Coordenadas curvilíneas, 2.1.1 Ecuaciones de transformación, 2.1.2 Jacobiano de la transformación, 2.1.3 Vectores unitarios y factores de escala, 2.1.4 Curvas y superficies coordenadas, 2.1.5 Elemento de arco, 2.2 Coordenadas curvilíneas ortogonales, 2.3 Expresiones del gradiente, divergencia y rotacional en coordenadas curvilíneas ortogonales, 2.4 Sistemas coordenados especiales, 2.4.1 Coordenadas cartesianas rectangulares, 2.4.2 Coordenadas cilíndricas circulares, 2.4.3 Coordenadas esféricas, 2.4.4 Otros sistemas de coordenadas, 2.4.5 Ejercicios y problemas, 2.5 Introducción y utilidades de los tensores en las representaciones de los modelos de la física aplicada, 2.6 Espacio afín, 2.7 Espacios n-dimensionales. Transformaciones Lineales, 2.8 Tensores y el álgebra vectorial en transformación de coordenadas, 2.9 Espacios de suma. Convenio de suma de índices repetidos, notación tensorial, 2.10 Tensores de primer orden, tensor covariante y contravariante, 2.11 Tensores de orden superior, tensores mixtos, 2.12 Tensores simétricos y hemisimétricos, 2.13 Delta de Kroneker, 2.14 Operaciones con tensores, 2.14.1 Adición de tensores, 2.14.2 Producto interno y externo, 2.14.3 División de tensores, 2.15 Tensor Métrico y Recíproco, 2.16 Tensores Asociados, 2.17 Símbolos de Cristoffel

**CUARTO SEMESTRE.****ASIGNATURA: CIENCIAS DE LOS MATERIALES I****CÓDIGO: 2018023****UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA METALURGIA**

1.1. Tipos de materiales. 1.2. Breve historia de la metalurgia. 1.3. Tipos de estructuras.

1.4. Obtención general de materiales. 1.5. Campo de aplicación de diversos materiales en la ingeniería.

**UNIDAD 2.- ESTRUCTURAS MATERIALES**

2.1. Estructura del átomo. 2.2. Celda unitaria. 2.3. Enlace y arreglo atómico. 2.4. Índices de Miller. 2.5. Definición de fase metálica. 2.6. Estructuras metalográficas, fallas y dislocaciones.

**UNIDAD 3.- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES**

3.1. Resistencia a tracción. 3.2. Curva aparente y real de los materiales. 3.3. Compresión.

3.4. Flexión. 3.5. Fatiga de los materiales. 3.6. Comportamiento dinámico y Resiliencia.

3.7. Oxidación y corrosión.

#### **UNIDAD 4.- TEORÍA DE LAS ALEACIONES**

4.1. Curvas de enfriamiento de los metales. 4.2. Concepto de aleación. 4.3. Curvas de enfriamiento de aleaciones y sus puntos críticos. 4.4. Diagramas de fase y composición de fase. 4.5. Fases y estructuras. 4.6. Diagramas de fases de solubilidad total, parcial y

nula. 4.7. Composición de fase y leyes de fase. 4.8. Aleaciones binarias y terciarias. 4.9. Diagramas de fase de aleaciones corrientes no ferrosas. 4.10. Aleaciones de aluminio.

4.11. Propiedades y usos del aluminio y sus aleaciones comunes. 4.12. Aleaciones de aluminio – cobre, magnesio, cinc y sílice. 4.13. Aleaciones cobre – cinc. 4.14. Diagramas de equilibrio de los latones. 4.15. Latones para forja, fundición y especiales. 4.16. Propiedades mecánicas de los latones. 4.17. Aleaciones cobre – estaño. 4.18. Diagramas de equilibrio de los bronces. 4.19. Bronces para forja, fundición y especiales, propiedades mecánicas.

#### **UNIDAD 5.- ACERO Y ALEACIONES**

5.1. Estados alotrópicos del hierro y las aleaciones Fe-C. 5.2. Diagrama de fases Fe – C.

5.3. Diagrama estable y meta estable. 5.4. Constitución microscópica de los aceros y las fundiciones. 5.5. Características mecánicas de los aceros hipo eutectoides. 5.6. Características mecánicas de los aceros hiper eutectoides. 5.7. Nomenclatura y normas del Acero. 5.8. Características mecánicas de las fundiciones. 5.9. Constitución microscópica de la ferrita, perlita, austenita y martensita. 5.10. Formación de estructuras vainíticas, troostíticas. 5.11. Conceptos básicos de aceros de aleación. 5.12. Aceros inoxidable. 5.13. Medios de temple de los aceros. 5.14. Endurecimiento de los aceros por precipitación. 5.15. Características estructurales de las fundiciones. 5.16. Fundición gris y blanca. 5.17. Fundiciones laminares, nodulares y esferoidales.

#### **UNIDAD 6.- ENSAYOS DE MATERIALES**

6.1. Deformación de sólidos. 6.2. Curva de tracción y deformación. 6.3. Curva nominal y real de los materiales. 6.4. Ensayo de tracción. 6.5. Ensayo de compresión. 6.6. Ensayos de dureza. 6.7. Ensayos de fatiga de materiales. 6.8. Fractura frágil y fractura dúctil. **UNIDAD 7.- TRATAMIENTOS TÉRMICOS**

7.1. Transformación Austenítica de los aceros. 7.2. Transformación isotérmica de la austenita. 7.3. Temple del acero. 7.4. Revenido de los aceros. 7.5. Recocido de los aceros. 7.6. Normalizado de los aceros. 7.7. Tratamientos isotérmicos. 7.8. Determinación de las propiedades mecánicas según tratamiento.

#### **UNIDAD 8.- MATERIALES NO METÁLICOS POLÍMEROS**

8.1. Definición y origen de los polímeros. 8.2. Mecanismos de polimerización. 8.3. Estructura de los polímeros. 8.4. Termoplásticos y termo estables clasificación. 8.5. Composición de los polímeros comunes en la industria. 8.6. Usos y aplicaciones industriales de polímeros comunes. 8.7. Reciclaje de los polímeros.

#### CERÁMICOS

8.8. Características de las estructuras de los cerámicos. 8.9.- Sílice y silicatos. 8.10.- Óxidos. 8.11. Tipos y transformaciones de los cerámicos. 8.12. Transformaciones desplazativas y reconstructivas. 8.13. Materiales cerámicos simples y sus propiedades y usos mecánicos. 8.14. Vidrios. 8.15. Propiedades físicas y mecánicas de los vidrios.

<b>ASIGNATURA: CALCULO NUMÉRICO</b>	<b>CÓDIGO: 2008052</b>
<b>UNIDAD 1: ERRORES E INESTABILIDAD</b>	
1.1. Introducción	
<b>UNIDAD 2: SOLUCION DE SISTEMAS LINEALES</b>	
2.1. Eliminación de gauss. 2.2. descompensación	Métodos de JU, Cholesky.
iterativos Jacobi y gauss seidel	2.3. Métodos
<b>UNIDAD 3: ANÁLISIS DE TENSIONES Y DEFORMACIONES EN VIGAS CON CARGAS TRANSVERSALES</b>	
3.1. Método de la bisección. 3.2. fijo. 3.3.	Método del punto Método Newton. 3.4. Método de ecuaciones no lineales
<b>UNIDAD 4: AUTOVALORES Y AUTOVECTORES</b>	
4.1. El método de la potencia. 4.2. El método de jacobi. 4.3. Método de givens householder. 4.4. Localización de auto valores	
<b>UNIDAD 5: MÉTODOS DE APROXIMACION</b>	
5.1. Polinomio de la grange. 5.2. Diferencias divididas, diferencias infinitas. 5.3. Splines cúbicos (Trazadores cúbicos). 5.4 mínimos cuadrados	
<b>UNIDAD 6: INTEGRACION NUMERICA</b>	
6.1 Formulas de Newton – Cotes. Rectángulos trapecios, Simpson. 6.2. Métodos Romberg. 6.3. Ecuaciones diferenciales. El método Euler. Los métodos de Runge Kutta.	

<b>ASIGNATURA: DINAMICA</b>	<b>CÓDIGO: 2018018</b>
<b>UNIDAD 1: ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE LAGRANGE PARA UNA PARTÍCULA</b>	
1.1. Deducción de las ecuaciones de Lagrange para una partícula sin coordenadas ni restricciones móviles. 1.2. Determinación de la energía cinética para movimiento lineal y angular. 1.3. Aplicación de las ecuaciones de Lagrange para el	

movimiento de una partícula, suponiendo un marco de referencia móvil, restricciones móviles o ambas condiciones simultáneamente. 1.4. Definición de las fuerzas generalizadas de la energía cinética, energía potencial y otros tópicos relacionados con la cinemática de una partícula. 1.5. Resolución de las ecuaciones diferenciales por medio de la integración de las mismas. 1.6. Determinación de la aceleración aplicando la ecuación de Lagrange.

## **UNIDAD 2: ECUACIÓN DE LAGRANGE PARA UN SISTEMA DE PARTÍCULAS**

2.1. Observaciones introductorias. 2.2. Deducción de las ecuaciones de Lagrange para un sistema de partículas. 2.3. Desarrollo de las herramientas y técnicas para determinar las fuerzas generalizadas. 2.4. Aplicación de la dinámica de un sistema de partículas al cálculo de diversas máquinas industriales.

## **UNIDAD 3: SISTEMAS CONSERVATIVOS**

3.1. Ilustración de algunos principios básicos. 3.2. Expresión general de la energía potencial y verificación de las fuerzas conservativas. 3.3. Cálculo de la energía potencial. 3.4. Fuerzas generalizadas por medio de la derivada parcial de la energía potencial. 3.5. Ecuaciones de Lagrange para sistemas conservativos. 3.6. Expresión de la energía potencial del sistema de resortes.

## **UNIDAD 4: DETERMINACIÓN DE LAS FUERZAS GENERALIZADAS PARA EL CASO DE FUERZAS DISIPATIVAS**

4.1. Determinación y clasificación. 4.2. Procedimiento general para determinar las fuerzas generalizadas. 4.3. Fuerzas expresadas por medio de una serie de potencia. 4.4. Algunas consecuencias interesantes de las fuerzas de fricción, viscosas, proporcionales. 4.5. Determinación de la función de potencia para el cálculo de las fuerzas generalizadas. 4.6. Fuerzas especiales de la función de potencia. 4.7. Fuerzas que dependen de la velocidad relativa.

## **UNIDAD 5: ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS -MÉTODO DE LAGRANGE**

5.1. Análisis preliminares. 5.2. Expresión general de la energía cinética de un cuerpo rígido libre. 5.3. Planteamiento de las ecuaciones en movimiento. 5.4. Definición de los ángulos de Euler. 5.5. Un cuerpo con movimiento arbitrario. 5.6. La energía cinética haciendo uso de ejes de dirección fija. 5.7. Movimiento de un cuerpo rígido con relación a un marco de referencia en traslación y rotación. 5.8. Aplicaciones del método de Lagrange en el cálculo de diversos equipos y maquinaria para la industria.

## **UNIDAD 6: EL MÉTODO DE EULER DE LA DINÁMICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS**

6.1. Ecuaciones de movimiento de traslación del centro de masa. 6.2. Diversas maneras de expresar las ecuaciones escalares. 6.3. Las tres ecuaciones del movimiento de rotación de Euler para un cuerpo rígido. 6.4. Forma vectorial de las ecuaciones de rotación del Euler. 6.5. Ecuaciones de movimiento con respecto a un marco de referencia móvil. 6.6. Las ecuaciones de rotación de Euler desde el punto de vista del momento angular. 6.7. Comparación del tratamiento de Euler con el de Lagrange.

## **UNIDAD 7: FUERZAS DE RESTRICCIÓN**

7.1. Procedimiento general para hallar las fuerzas de restricción. 7.2. Fuerzas de restricción utilizando las ecuaciones de Euler. 7.3. Fuerzas de restricción y ecuaciones del movimiento con restricciones rugosas.

## **UNIDAD 8: FUERZAS IMPULSORAS NECESARIAS PARA PRODUCIR**

**MOVIMIENTOS DEFINIDOS**

8.1 Consideraciones preliminares. 8.2. Método general. 8.3. Equilibrio de un sistema.

**UNIDAD 9: APLICACIÓN DE LAS ECUACIONES DE LAGRANGE A SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS**

9.1. Ecuaciones de Lagrange para circuitos eléctricos. 9.2. Sistemas electromecánicos: la función de Lagrange adecuada, determinación de las fuerzas generalizadas. 9.3. Oscilaciones de sistemas eléctricos y electromecánicos. 9.4. Sistemas eléctricos y mecánicos análogos.

**UNIDAD 10: PRINCIPIO DE HAMILTON**

10.1. Algunas técnicas del cálculo de variaciones. 10.2. Principio de Hamilton a partir del cálculo de variaciones. 10.3. Principio de Hamilton a partir de la ecuación de D'alembert. 10.4. Ecuación de Lagrange a partir del principio de Hamilton.

**ASIGNATURA: RESISTENCIA DE MATERIALES****CÓDIGO: 2018002****UNIDAD 1: TENSIONES SIMPLES ANÁLISIS DEL ESFUERZO**

1.1. Introducción 1.2. Análisis de fuerzas internas. 1.3. Tensión simple de tracción o compresión pura. 1.4. Tensión cortante pura. 1.5. Secciones sometidas a tensiones combinadas - Círculo de Mohr. 1.6. Tensiones principales. 1.7. Aplicación a cilindros de pared delgada

**UNIDAD 2: DEFORMACIÓN SIMPLE**

2.1. Introducción. 2.2. Deformación por tracción o compresión - Ley de Hooke. 2.3. Diagrama tensión de deformación - modulo de Young. 2.4. Deformaciones transversales a la tensión - coeficiente de Poisson. 2.5. Deformaciones por tensiones cortantes puras modulo de rigidez. 2.5. Propiedades de los materiales de construcción desde este diagrama. 2.6. Criterios de falla a la teoría elástica y teoría plástica. 2.7. Criterios de dimensionamiento a la rigidez (deformaciones) y la resistencia (tensiones). 2.8. Resolución de sistemas estáticamente indeterminados sometidos a fuerzas axiales.

**UNIDAD 3: ANÁLISIS DE TENSIONES Y DEFORMACIONES EN VIGAS CON CARGAS TRANSVERSALES**

3.1. Introducción. 3.2. Tensiones normales debido a la flexión. 3.3. Tensiones cortantes en vigas cargadas transversalmente. 3.4. Distribución de tensiones normales y cortantes en vigas de diferente sección cargadas transversalmente 3.5.- Tensiones principales debido a fuerzas normales (tracción – compresión) y fuerzas trasversales (flexión). 3.6. Aplicación al cálculo del número de fierros en vigas de H°A°. 3.7. Deformación debido a la flexión. 3.8. Determinación de la curva elástica - Método de la doble integración. 3.9. Determinación de las deformaciones máximas. - Método del área de momentos - Método de la viga conjugada - Método de la superposición. 3.10.- Criterios de dimensionamiento

**UNIDAD 4: ELEMENTOS SOMETIDOS A TORSIÓN PURA**

4.1. Introducción. 4.2. Torsión en ejes circulares llenos. 4.3. Tensión cortantes y normales debido a la torsión – planos principales. 4.4.- Torsión en ejes huecos. 4.5. Resortes helicoidales. 4.6. Centro de torsión. 4.7. Deformación angular. 4.8. Criterios de falla y dimensionamiento.

**UNIDAD 5: TENSIONES COMBINADAS EN VIGAS DE SECCIÓN CIRCULAR**

5.1. Tensiones principales en elementos sometidos a flexo - tracción o compresión. 5.2. Tensiones principales en elementos sometidos a flexo- torsión. 5.3. Tensiones principales en elementos sometidos a flexo- tracción-torsión. 5.4. Deformaciones transversales. 5.5. Deformaciones angulares. 5.6. Criterios de falla y dimensionamiento.

**ASIGNATURA: TRANSFORMADAS INTEGRALES****CÓDIGO: 2008157****UNIDAD 1: SERIES DE FOURIER**

1.1. Funciones periódicas. 1.2. Series de Fourier. 1.3. Propiedades de las funciones ortogonales. 1.4. Evaluación de los coeficientes de Fourier. 1.5. Error medio cuadrático. 1.6. Condiciones de convergencia. 1.7. Diferenciación e integración de las series de Fourier

**UNIDAD 2: FORMAS DE ONDAS DE FOURIER**

2.1. Funciones pares e impares. Simetría de media onda. Simetría de cuarto de onda. Asimetría escondida. 2.2. Coeficientes de Fourier de ondas simétricas. 2.3. Expansión de series de Fourier. 2.4. La función impulso Derivada de la función impulso. 2.5 Serie de Fourier de las derivadas de la función impulso. 2.6. Evaluación de los coeficientes de Fourier por derivación.

**UNIDAD 3: ESPECTRO DE FRECUENCIA DISCRETA**

3.1 Introducción. 3.2. Series complejas de Fourier. 3.3. Ortogonalidad de las funciones complejas. 3.4 Espectros de frecuencia compleja. 3.5. Evaluación de coeficientes de fourier por medio de las funciones impulso. 3.6 Teorema de parseval.

**UNIDAD 4: INTEGRAL DE FOURIER**

4.1. Introducción. 4.2. De la serie de fourier a la integral de Fourier. 4.3. Transformadas de fourier, su interpretación. 4.4. Transformadas de fourier el seno y el coseno. 4.5. Propiedades de las transformadas de Fourier. 4.6. Convolucion. 4.7. Transformadas de funciones especiales. Transformadas de la función impulso. Transformada de una cortante. Transformada de una función escalón unitario. Transformada de funciones generalizadas.

**UNIDAD 5: TRANSFORMADAS DE LA PLACE**

5.1. Integrales impropias función seccionalmente continua. 5.2. Definición de la transformada de la place. Transformada de la place de funciones elementales. 5.3. Propiedades importantes de las funciones de la place. Transformadas de la place de funciones derivadas. Transformadas de la place de funciones integrales. Transformadas de la place de la multiplicación por T. Transformadas de la place de la división por T. Transformadas de la place de las funciones periódicas. 5.4. Teorema del valor inicial y valor final.

5.5. Métodos para calcular transformadas de las place, método directo, método de series, método de ecuaciones diferenciales, método mediante el uso de tablas. 5.6. Funcio

**UNIDAD 6: TRANSFORMADA INVERSA DE LA PLACE**

6.1. Definición. Propiedades importantes de la transformada de la place. 6.2. Convolución. 6.3. Método para hallar la transformada inversa de la place método de las fracciones simples método de las series método de las ecuaciones diferenciales métodos de la formula

de Heaviside. 6.4. Función beta. 6.5. Evaluación de las integrales.

**UNIDAD 7: APLICACIONES**

7.1. Solución de ecuaciones diferenciales. 7.2. Teoría de las vibraciones. 7.3. Teoría de los circuitos. 7.4. Sistema de ingeniería de control. 7.5. Termodinámica.

**QUINTO SEMESTRE.**

<b>ASIGNATURA: MECANICA DE FLUIDOS</b>	<b>CÓDIGO: 2018135</b>
<b>UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	
1.1. Objeto de la mecánica de fluidos. 1.2. Definición de fluido. 1.3. Aplicaciones de la mecánica de fluidos. Máquinas de fluido. Redes de transporte y distribución. Regulación de las máquinas. Transmisiones y controles.	
<b>UNIDAD 2: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS</b>	
2.1. Fluidos compresibles e incompresibles. 2.2. Dimensiones y Unidades. 2.3. Viscosidad. 2.4. Densidad, volumen específico, peso específico, densidad relativa, presión. 2.5. Ecuaciones de estado de los gases perfectos. 2.6 Compresibilidad de los gases.	
<b>UNIDAD 3: ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS</b>	
3.1. Presión de un fluido. 3.2. Diferencia de presiones. 3.3. Variaciones de la presión en un fluido en reposo. 3.4. Manómetros, unidades de presión. 3.5. Fuerzas sobre áreas planas. 3.6. Fuerzas sobre áreas curvas. 3.7. Estabilidad de cuerpos sumergidos y flotantes. 3.8. Masas fluidas sometidas a aceleración.	
<b>UNIDAD 4: FUNDAMENTOS DEL FLUJO DE FLUIDOS</b>	
4.1. Régimenes de comente. Línea, hilo y tubo de corriente. 4.2. Definición de cauda. 4.3. Flujo laminar y turbulento. 4.4. Sistema y volumen de control. 4.5. Ecuación de continuidad. 4.6. Energía potencial, de presión y cinética de un fluido. 4.7. Ecuación de movimiento de Euler. 4.8. Ecuación de Bernoulli. 4.9. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli: (Salida por un orificio, tubo de Pitot, tubo de Prandtl). 4.10. Ecuación de la cantidad de movimiento. 4.11. Potencia en el flujo fluido. 4.12. Cavitación. 4.13. Flujo sobre una trayectoria curvada (alabes). 4.14. Fuerza ejercida sobre un conducto a presión. 4.15. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos. 4.16. Sustentación y circulación.	
<b>UNIDAD 5: LA EXPERIMENTACIÓN EN MECÁNICA DE FLUIDOS</b>	
5.1. Análisis dimensional y relaciones a dimensionales. 5.2.- Definición y usos de la semejanza. 5.2.1. Semejanza geométrica. 5.2.2. Semejanza cinemática. 5.2.3. Semejanza dinámica. 5.3. Estudio sobre modelos.	
<b>UNIDAD 6: FLUJO INCOMPRESIBLE EN CONDUCTOS A PRESIÓN</b>	
6.1. Régimen laminar y turbulento. 6.2. Flujo laminar a través de tubos circulares y anillos. 6.3. Número de Reynolds. 6.4. Resistencia al flujo turbulento en conductos: Rugosidad. 6.5. Pérdidas primarias y secundarias en tuberías. 6.6. Pérdidas por ensanchamientos y contracciones, válvulas, codos, té y otros accesorios. 6.7. Ecuación general de las pérdidas primarias: Ecuación de Darcy Weisbach. 6.8. Diagrama de Moody. 6.9. Movimiento permanente e incompresible a través de tuberías simples. 6.10. Conductos de sección no circular. 6.11. Diámetro de tubería más económico.	
<b>UNIDAD 7: FLUJO PERMANENTE EN CONDUCTO CERRADO</b>	
7.1. Líneas de altura piezométrica y de alturas totales. 7.2. Tuberías en serie. 7.3. Tuberías en paralelo. 7.4. Tuberías ramificadas. 7.5. Red de tuberías. 7.6. Utilización	

de software para redes de tuberías. 7.7. Dimensionamiento de gasoductos (Redes primarias y secundarias).

**UNIDAD 8: FLUJO NO PERMANENTE EN CONDUCTOS CERRADOS**

8.1. Descarga con altura variable en el depósito. 8.2. Velocidad de la onda en tuberías.

8.3. Fenómeno del golpe de ariete. 8.4. Tiempo de cierre de válvulas para evitar golpe de ariete. 8.5. Chimeneas de equilibrio.

**UNIDAD 9: FLUJO COMPRESIBLE**

9.1. Relaciones para un gas perfecto. 9.2. Velocidad del sonido y número de Mach.

9.3. Flujo isoentrópico. 9.4. Ondas de choque. 9.5. Flujo adiabático en conductos.

9.6. Flujo compresible a través de toberas. 9.7. Flujo isotérmico en tuberías.

**UNIDAD 10: MEDICIONES DE LOS FLUIDOS**

10.1. Mediciones de velocidad en fluidos. 10.2 Medidores de caudal: orificio en un depósito, tubo de Venturi, boquilla de aforo y vertederos. 10.3 Mediciones de presión

10.4. Mediciones de viscosidad.

**UNIDAD 11: FLUJO COMPRESIBLE**

1.1. Relaciones para un gas perfecto. 1.2. Velocidad del sonido y número de mach.

1.3. Flujo isentrópico. 1.4. Ondas de choque. 1.5. Líneas de Fanno y Rayleigh. 1.6.

Flujo adiabático en conductos. 1.7. Flujo sin fricción en transferencia de calor. 1.8.

Flujo isotérmico en tuberías. 1.9. Vuelo a gran velocidad.

**UNIDAD 12.- MEDICIONES EN FLUJOS**

2.1. Mediciones de velocidad. 2.2. Medidores de caudal orificios en un deposito tubo de venturi. 2.3. Codo rotámetro y vertederos. 2.4. Mediciones a presión. 2.5.

Mediciones de viscosidad.

**UNIDAD 13.- FLUJO PERMANETE EN CONDUCTOS CERRADOS**

3.1. Formulas exponenciales para fricción en tuberías. 3.2. Líneas de alturas

piezometricas y totales. 3.3. Tuberías en serie. 3.4. Tuberías en paralelo. 3.5.

Tuberías ramificadas. 3.6. Redes de tuberías. 3.7. Conductos de sección no circular.

3.8. Envejecimiento de las tuberías.

**UNIDAD 14.- TURBOMAQUINARIAS**

4.1. Unidades homologadas velocidad específica. 4.2. Teoría elemental de alabes.

4.3. Teoría de las turbo maquinarias. 4.4. Cavitación.

**UNIDAD 15: FLUJO NO PERMANETE EN CONDUCTOS CERRADOS**

5.1. Oscilaciones de un fluido en un tubo en U. 5.2. Establecimiento de un flujo. 5.3.

Control de ondas. 5.4. Descripción del fenómeno del golpe de ariete. 5.5. Ecuaciones diferenciales para el cálculo del golpe de ariete.

**ASIGNATURA: MECANISMOS**

**CÓDIGO: 2018022**

**UNIDAD 1: INTRODUCCION A LA CINEMATICA DE LOS MECANISMOS**

1.1 Introducción, 1.2 Movimiento, 1.3 Eslabonamiento de cuatro barras, 1.4 Movimiento relativo, 1.5 Diagramas cinemáticas, 1.6 Cadenas de seis barras, 1.7 Grados de libertad, 1.8 Ejemplo de diseño de un mecanismo: transmisión de velocidad variable, 1.9 Problemas

**UNIDAD 2: PROCESO DE DISEÑO DE MECANISMOS**

2.1 Introducción, 2.2 Las siete etapas del diseño en ingeniería con ayuda de computadora, 2.3 Categoría de diseño y parámetros de los mecanismos, 2.4 Guía para la resolución de problemas: síntomas, causas y fuentes de ayuda, 2.5 Historia del diseño de mecanismos con ayuda de computadora

**UNIDAD 3: ANALISIS DE DESPLAZAMIENTO Y VELOCIDAD**

3.1 Análisis de desplazamiento: índices útiles para el análisis de posición de mecanismos, 3.2 Análisis de desplazamiento: método gráfico, 3.3 Análisis de desplazamiento: método analítico, 3.4 Concepto del movimiento relativo, 3.5 Análisis de velocidad: método gráfico, 3.6 Análisis de velocidad: método analítico, 3.7 Centros instantáneos, 3.8 Análisis de velocidad utilizando centros instantáneos, 3.9 Ventaja mecánica, 3.10 Método analítico para determinar velocidades y ventaja mecánica, 3.11 Programa de computadora para el análisis cinemático de un eslabonamiento de cuatro barras, 3.12 Problemas

**UNIDAD 4: ANALISIS DE LA ACELERACION**

4.1 Diferencia de aceleración, 4.2 Aceleración relativa, 4.3 Aceleración de Coriolis, 4.4 Mecanismos con ranuras curvas y conexiones de pares superiores

**UNIDAD 5: SISTEMAS ARTICULADOS**

5.1. Análisis dimensional y relaciones a dimensionales. 5.2.- Definición y usos de la semejanza. 5.2.1. Semejanza geométrica. 5.2.2. Semejanza cinemática. 5.2.3. Semejanza dinámica. 5.3. Estudio sobre modelos.

**UNIDAD 6: DISEÑO DE LEVAS**

6.1 Tipos de levas y seguidores, 6.2 Síntesis de levas, 6.3 Diagramas de desplazamiento: desarrollo gráfico, 6.4 Diagramas de desplazamiento: desarrollo analítico, 6.5 Técnicas avanzadas para el perfil de leva, 6.6 Síntesis gráfica del perfil de leva, 6.7 Síntesis analítica del perfil de leva, 6.8 Eslabonamientos modulados de levas

**UNIDAD 7: ENGRANAJES Y TRENES DE ENGRANAJES**

7.1 Nomenclatura de dientes de engranajes, 7.2 Formado de dientes de engranajes, 7.3 Trenes de engranajes, 7.4 Trenes de engranajes planetarios

**ASIGNATURA: RESISTENCIA DE MATERIALES II****CÓDIGO: 2018028****UNIDAD 1: TEMAS COMPLEMENTARIOS EN FLEXIÓN**

1.1 Tracción y compresión excéntrica, lamina neutra, máximas tensiones, sección crítica, núcleo de la sección, 1.2 Calculo de formaciones por método de viga conjugada, 1.3 Tensiones y deformaciones por flexión en viga de sección variable, 1.4 Flexión biaxial, secciones críticas, lamina neutra, máximas tensiones, 1.5 Centro de torsión (centro de corte)

**1.1 UNIDAD 2: ENERGÍA DE FORMACIÓN**

2.1 Energía de formación en cargas axiales, 2.2 Energía de formación en torsión, 2.3 Energía de formación en flexión aplicaciones, 2.4 Teorema de Castigliano, 2.5 Calculo de formación por energía deformación, 2.6 Calculo de deformaciones (calecías, pórticos, arcos), en: Sistemas isostáticos, 2.7 Sistemas hiperestáticos de primer orden, 2.8 Tensiones y deformaciones por cargas dinámicas, 2.9 Resortes helicoidales, 2.10 Calculo de deformación por tensiones constantes de flexión

**UNIDAD 3: PIEZAS DE CURVA**

3.1 Pieza de gran curvatura, cálculos de tensiones y deformaciones, 3.2 Piezas pequeñas, cálculos de tensiones y deformaciones, 3.3 Sistemas hiperestáticos, aros y arcos, 3.4 Piezas Curvas con fuerzas fuera del plano de curvatura, 3.5 Calculo de tensiones y deformaciones, 3.6 Diagrama de tensiones, 3.7 Calculo y dimensionamiento de piezas curvas

**UNIDAD 4: TEORÍA DE LOS ESTADOS, LIMITES DE TENSION Y TEORÍA DE FALLAS**

4.1 Piezas sometidas a estados unidimensionales, bi-dimensional, tridimensional, de tensiones, tensiones principales, 4.2 Teoría de fallas, 4.3 Teoría de Rankine, 4.4 Teoría de Gest-Tresca, 4.5 Teoría de Von-Misses, Mubber, Hencky, 4.6 Teoría de Coulomb, Mohr, 4.7 Teoría de Mohr, modificada, 4.8 Aplicaciones al diseño

**UNIDAD 5: CILINDROS DE PAREDES GRUESAS A PRESIÓN**

5.1 Tensiones y deformaciones, 5.2 Zunchado, 5.3 Orificios a presión, 5.4 Dimensionamiento, 5.5 Diagrama de tensiones, 5.6 Cálculo y dimensionamiento de cilindros de paredes gruesas, 5.7 Aplicación a problemas industriales

**UNIDAD 6: ESTABILIDAD ELÁSTICA DE BARRAS - PANDEO**

6.1 Barras esbeltas, carga crítica de Euler, cálculo de control, cálculo de diseño, 6.2 Columnas intermedias en compresión, dimensionamiento por fórmulas empíricas, 6.3 Clasificación de columnas, 6.4 Columnas cortas, 6.5 Columnas intermedias, 6.6 Fórmula de la secante, 6.7 Columnas largas, 6.8 Determinación de las tensiones máximas y mínimas, 6.9 Cálculo y dimensionamiento de columnas

**UNIDAD 7: FATIGA**

7.1 Diagrama de Walter para la pieza con carga alterna, 7.2 Tensión límite de fatiga, 7.3 Factores que influyen en la resistencia del material a la fatiga, 7.4 Cálculo de vida útil, 7.5 Resistencia a la fatiga en estado tensional complejo, 7.6 Modos de Falla en cargas dinámicas, 7.7 Influencias de la concentración de tensiones, 7.8 Dimensionamiento de piezas sometidas a cargas dinámicas

**ASIGNATURA: TECNOLOGÍA MECÁNICA I****CÓDIGO: 2018008****UNIDAD 1: METROLOGÍA**

1.1. Significado de la medición. 1.2. Diferencia entre medición y verificación. 1.3. Unidades de medida. 1.4. Errores de medición. 1.5. Influencia de la temperatura. 1.6. Factor personal.

1.7. Medición de longitud. 1.8. Elementos patrones. 1.9. Instrumentos de medición. Regla. Calibres. Micrómetros. Mediciones exteriores e interiores y de profundidad. Comparadores. De amplificación mecánica, eléctrica y neolítica. 1.10. Maquinas de medir. Proyector de perfiles. 1.11. Interferencia. Planos ópticos. Principio de interferómetro. Mediciones angulares. Instrumentos de medición. 1.12. Control de roscas. 1.13. Métodos de control.

1.14. Control de engranajes. Instrumentos y métodos.

**UNIDAD 2: TOLERANCIAS Y AJUSTES**

2.1. Campo de aplicación. 2.2. Herramientas y procedimientos de trazado. 2.3. Rugosidad superficial. 2.4. Parámetros para caracterizar una superficie. 2.5. Métodos de medición, verificación con calibres fijos. 2.6. Calibres pasa no pasa. 2.7. Tapones, anillos de herradura. 2.8. Intercambiabilidad nociones. 2.9. Concepto y necesidad. 2.10. Cota nominal. 2.11. Limites superior e inferior. 2.12. Sistema de eje y agujero único. 2.13. Variación de la amplitud en las tolerancias. 2.14. Juego y apriete. 2.15. Aplicación de las normas correspondientes. 2.16. Aplicaciones prácticas.

### **UNIDAD 3: MAQUINAS HERRAMIENTAS**

3.1. Generalidades. 3.2. Movimientos principales y secundarios. 3.3. Interacción del par herramienta – pieza. 3.4. Forma de producir el corte. 3.5. Condiciones optimas de corte.

3.6. Tiempo de trabajo útil de la herramienta. 3.7. Material de la herramienta. Aceros al carbono. Aceros de baja aleación. Aceros rápidos. Metal duro. Herramientas cerámicas. Diamantes. 3.8. Geometría de las herramientas de corte. Ángulos de filo. Angulo de despojo. Angulo de incidencia. Angulo de corte.

### **UNIDAD 4: PENETRACION Y AVANCE**

4.1. Elección de valores adecuado para el mismo. 4.2. Sección de viruta 4.3. Fuerza de corte. 4.4. Fuerza media de corte. 4.5. Valores para la misma. 4.6. Deformación en la pieza y la maquina debido a las fuerzas y reacciones presentes. 4.7. Potencia de accionamiento de la maquina. 4.8. Producción horaria de la viruta. 4.9. Refrigeración y lubricación en el corte. 4.10. Ventajas.

### **UNIDAD 5: ESCALONAMIENTO DE VELOCIDADES EN LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS**

5.1. Progresión aritmética y geométrica. 5.2. Escalonamientos normalizados. 5.3. Diagramas. 5.4. Cajas de velocidades con escalonamientos. 5.5. Principios constructivos. 5.6. Fundamentos de cálculos. 5.7. Construcciones especiales. 5.8. Accionamiento sin escalonamientos (mecánico, eléctrico, hidráulico).

### **UNIDAD 6: TORNOS PARALELOS**

6.1. Principios constructivos. 6.2. Valores característicos, funcionamiento. 6.3. Movimientos principales y secundarios. 6.4. Soportes guía husillos caja norton y equivalente. 6.5. Carro transversal longitudinal y contra punta. 6.6. Operaciones principales de torneado. 6.7. Tornos paralelos de alta precisión. 6.8. Tornos revolver tipos y funcionamiento. 6.9. Tornos de varios husillos, características y funcionamiento. 6.10. Tornos semiautomáticos y automáticos tipos y funcionamiento y campo de aplicación.

### **UNIDAD 7: PROCESO DE FRESADO**

7.1. Formas constructivas y funcionamiento. 7.2. Partes principales de las maquinas fresadoras universales. 7.3. Velocidad de corte penetración y avance. 7.4. Herramientas. 7.5. Operaciones de fresado. 7.6. Potencia de accionamiento. 7.7. Tallado de ruedas dentadas con el aparato divisor universal. 7.8. Engranajes de dientes rectos helicoidales. 7.9. Tallado de engranajes con generadores de engranajes. 7.10. Cinemática de las maquinas generadoras. 7.11. Tallado de engranajes con herramientas circulares (sistema Fellon) funcionamiento. 7.12. Forma de la herramienta. 7.13. Tallado de engranajes con peine dentado. 7.14. Tallado de engranajes según sistema Gleason, funcionamiento. 7.15. Herramientas. Campos de aplicación. 7.16. Rectificación de engranajes. Generalidades

### **UNIDAD 8: PROCESO DE LIMADO Y CEPILLADO**

8.1. Funcionamiento. 8.2. Accionamiento mecánico e hidráulico 8.3. Herramientas 8.4. Sección de viruta. 8.5. Velocidades de corte. 8.6. Potencia de accionamiento. 8.7. Cepilladoras de montaje para grandes piezas. 8.9. Brochadoras, funcionamiento campo de aplicación. 8.10. Velocidades de corte

8.11. Forma y ángulos característicos. 8.11. Mortajadoras. 8.12. Tipos de accionamiento. 8.13. Funcionamiento de herramientas.

### **UNIDAD 9: PROCESO DE TALLADO**

9.1. Finalidades, funcionamiento. 9.2. Tipos de maquinas sensitivas. De una o más columnas. Múltiples de una o más columnas. Radiales. 9.3. Herramientas. 9.4. Velocidad de corte. 9.5. Sección de viruta. 9.6. Potencia de accionamiento. 9.7. Herramientas para mandrinar. 9.8. Escariado, aplicación. 9.10. Clasificación. 9.11. Aglutinantes. 9.12. Tamaño de los granos abrasivos. 9.13. Elección de las muelas según el trabajo a ejecutar. 9.13. Precauciones en el montaje y en el trabajo con muelas.

**UNIDAD 10: PROCESO DE RECTIFICADO**

10.1. Maquinas y manera de producir el arranque de material. 10.2. Rectificadoras. 10.3. Tipos de maquinas. 10.4. Campo de aplicación. 10.5. Rectificación interior y exterior. 10.6. Rectificado sin centros. 10.7. Rectificados con muela de forma. 10.8. Muelas. 10.9. Clasificación. 10.10. Aglutinantes. 10.11. Tamaño de los granos abrasivos. 10.12. Elección de las muelas según el trabajo a ejecutar. 10.13. Precauciones en el montaje y en el trabajo con muelas.

**UNIDAD 11: PROCESOS DE MECANIZADO NO CONVENCIONALES**

11.1. Generalidades y procedimientos principales. 11.2. Importancia de estos métodos en la industria moderna. 11.3. Procedimientos electroquímicos. 11.4. Principios

<b>ASIGNATURA: TEORIA Y ENSAYO DE MATERIALES</b>	<b>CÓDIGO: 2018027</b>
<p><b>UNIDAD 1: Fundamentos.</b>  1.1 Importancia de los ensayos y teoría de materiales, 1.2 Normalización, 1.3 Determinación de las propiedades de los materiales, 1.4 Introducción a la metrología y experimentación</p> <p><b>UNIDAD 2: Ensayos no destructivos</b>  2.1 Introducción sistemas de manufactura (calidad), 2.2 Defectología, 2.3 Ensayo Visual, 2.4 Ensayos de estanqueidad, 2.5 Líquidos penetrantes, 2.6 Partículas magnéticas, 2.7 Radiografía y Gamagrafía, 2.8 Ultrasonido, 2.9 Ensayos especiales</p> <p><b>UNIDAD 3: Ensayos Mecánicos</b>  3.1 Ensayo de tracción, 3.2 Ensayo de compresión, 3.3 Dureza, 3.4 Ensayos estáticos especiales, 3.5 Ensayo de Fatiga, 3.6 Ensayos de impacto, 3.7 Ensayos de templabilidad, 3.8 Ensayos de soldabilidad, 3.9 Normalización (ASTM, ISO, API, ASME)</p> <p><b>UNIDAD 4: Teoría de los materiales</b>  4.1 Modelado de materiales, 4.2 Limitaciones de la ciencia “Resistencia de los Materiales”, 4.3 Teorías de falla en tensiones combinadas, 4.4 Teorías de falla por fatiga, 4.5 Materiales isotropos y anisotropos (Composites), 4.6 Introducción a la mecánica de la fractura, 4.7 Análisis de tensiones en piezas con fisuras agudas, 4.8 Mecánica de la fractura elástica lineal, 4.9 Mecánica de la fractura elastoplástica, 4.10 Ensayos normalizados de tenacidad a la fractura</p>	

<b>ASIGNATURA: TRANSFERENCIA DE CALOR</b>	<b>CÓDIGO: 2018033</b>
<b>UNIDAD 1: INTRODUCCION</b>	

1.1. Relación entre la termodinámica y la transmisión de calor. 1.2. Modos de transferencia de calor. 1.3. Leyes básicas de la transmisión de calor. 1.4. Combinación de los mecanismos de transferencia de calor. 1.5. Analogía entre el flujo de calor y el eléctrico.

### **UNIDAD 2: CONDUCCION DEL CALOR EN REGIMEN PERMANENTE**

2.1. Deducción de la ecuación general de Fourier. 2.2. Aplicaciones de la ecuación en régimen permanente unidireccional. Configuraciones simples. Paredes compuestas. Sistemas de generación interna y uniforme de calor. 2.3. Aplicaciones a sistemas en régimen permanente bi y tridimensional. 2.4. Cálculo del espesor óptimo-económico del aislante de una tubería

### **UNIDAD 3: CONDUCCION EN REGIMEN TRANSITORIO**

3.1. Introducción. 3.2 Soluciones analíticas. 3.3. Métodos numéricos y gráficos. 3.4. Método de diferencias finitas.

### **UNIDAD 4: CONVECCION NATURAL**

4.1. Convección natural. 4.2. Mecanismo de transferencia por convección natural. 4.4. Análisis dimensional. 4.5. Aplicaciones. Planos y cilindros verticales. Cilindros horizontales. Placas horizontales. Cavidades.

### **UNIDAD 5: CONVECCION FORZADA**

5.1. El mecanismo de la convección forzada. 5.2. Aplicaciones. Flujo por el interior de tubos. Flujo en régimen laminar. Flujo en régimen turbulento. Otras geometrías. 5.3. Convección en la evaporación y condensación.

### **UNIDAD 6: INTERCAMBIADORES DE CALOR**

6.1. Tipos básicos de Intercambiadores. 6.2. Cálculo de la media de temperatura. 6.3. Cálculo de los coeficientes globales de transferencia de calor. 6.4 Caída de presión. 6.5. Efectividad del cambiador de calor, método NUT. 6.6. Características de diseño de un intercambiador.

### **UNIDAD 7: RADIACION**

7.1. Naturaleza de la radiación. 7.2. Propiedades de los cuerpos frente a la radiación. 7.3. Ley de Kirchoff y del cuerpo negro. 7.4. Radiación entre superficies de sólidos separados por un medio no absorbente. 7.5. El factor angular de forma  $F_F$ . Propiedades del factor de forma. Cálculo del factor de forma. 7.6. Radiación desde gases no luminosos.

### **UNIDAD 8: MECANISMOS COMBINADOS**

8.1. Explicación de casos. 8.20. Coeficiente de radiación. 8.3. Aplicación de la analogía eléctrica. 8.4 Aplicaciones de mecanismos combinados. Cálculo de la temperatura verdadera de un fluido. Cálculo del espesor crítico. Cálculo de superficies extendidas. 8.5. Proyectos de transferencia de calor.

**UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN**

1.1. Procesos de manufactura. Operaciones de proceso. Operaciones de ensamble.

Sistemas de producción. Instalaciones para la producción. Sistemas de apoyo a la manufactura. 1.3. Productos manufacturados. 1.4. Diseño para la manufactura. 1.5. Selección de material. 1.6. Selección de procesos. 1.7. Clasificación de los materiales de manufactura.

**UNIDAD 2: FUNDICIÓN Y PROCESOS AFINES**

2.1. Fundamentos de la fundición de metales. Tecnología de fundición. Calentamiento y vaciado. Solidificación y enfriamiento. Metales para fundición. 2.2. Procesos de fundición de metales. Fundición en arena. Fundición centrífuga. Fundición en molde de yeso. Fundición en molde de cerámica. Fundición en molde con revestimiento (modelo perdido). Fundición en molde permanente. Fundición a presión. Calidad de la fundición. Consideraciones para el diseño de fundiciones. 2.3. Planificación de la producción de piezas fundidas. 2.4. Proceso de conformado para plásticos. Propiedades de los polímeros fundidos. Extrusión. Producción de láminas y películas. Procesos de recubrimiento. Moldeo por inyección. Moldeo por compresión y transferencia. Moldeo por soplado y moldeo rotacional. Termo formado. Procesamiento y formado de espumas de polímeros. Consideraciones para el diseño de productos. 2.5. Planificación de la producción de piezas de plástico.

**UNIDAD 3: FORMADO DE METAL Y TRABAJO DE METAL**

3.1. Fundamentos de formado de metales. Principios de formado de metales. Comportamiento del metal en el formado de metales. Efecto de la temperatura de deformación. Efecto de la velocidad de deformación. Fricción y lubricación. 3.2. Deformación volumétrica en el trabajo de metales. Laminado en maquinas y producto. Forjado, maquinas, herramientas y productos. Extrusión maquinas, dados y productos. Estirado de alambres y barras. 3.3. Trabajo metálico de barras. Operaciones de corte. Operaciones de doblado. Embutido. Prensas para procesos con láminas metálicas. Troquelado de metales diseño de troqueles. Repujado de piezas de metal. Piezas estampadas por rotación. Piezas electro formadas.

**UNIDAD 4: PROCESOS DE UNION Y ENSAMBLAJE POR SOLDADURA**

4.1. Fundamentos de soldadura. Propiedades de los metales. Principios de unión de los metales. Energía de unión. Clasificación de los procesos de unión. 4.2. Metalurgia de la soldadura. La unión soldada. Calidad de la

soldadura y métodos de control. Soldabilidad. Diseño de la soldadura. 4.3. Procesos de la soldadura por fusión. Conceptos generales de la unión de los metales por la fusión. Soldadura con oxígeno y combustible gaseoso. Soldadura por arco eléctrico. Soldadura por arco eléctrico. Soldadura térmica. Soldadura por haz de electrones. Soldadura por rayo láser. Proceso adicional, corte de metales. Seguridad en los procesos de soldadura por fusión. 4.4. Proceso de soldadura en estado sólido. Conceptos generales. Soldadura en frío. Soldadura ultrasónica. Soldadura por fricción. Soldadura por resistencia. Soldadura por explosión. Soldadura por difusión. 4.5. Soldadura sin fusión de metal base y uso de adhesivos. Soldadura fuerte. Soldadura blanda. Uniones adhesivas. Unión de plásticos. 4.6 Planificación de los procesos de soldadura. Simbología de uniones soldadas. Criterios de selección del proceso de soldadura. Dispositivos para el proceso de soldadura. Automatización de los procesos de soldadura. Seguridad industrial en el proceso de soldadura.

**UNIDAD 5: MANUFACTURA EN AMBIENTE COMPETITIVO**

5.1. Automatización. 5.2. Control y programación NC. 5.3. Robots industriales. 5.4. Manufactura integrada por computadora. 5.5. Manufactura asistida por computadora. 5.6. Planeación de procesos asistida por computadora. 5.7. Tecnología de grupos. 5.8. Manufactura celular. 5.9. Sistemas flexibles de manufactura 5.10. Producción justo a tiempo (jit).

**ASIGNATURA: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL**

**CÓDIGO: 2016091**

**UNIDAD 1: INTRODUCCION**

1.1. Definición de producción. Importancia. 1.2. La producción y los sistemas de producción. 1.3. Modelos de sistemas. 1.4. Breve historia de la producción en Bolivia. **UNIDAD 2: LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

2.1. Orígenes de la organización. 2.2. Principios orgánicos. 2.3. Organigramas. 2.4. Principales tipos de organigramas. 2.5. Funciones de la dirección. 2.6. Funciones de la empresa industrial.

**UNIDAD 3: PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION**

3.1 Naturaleza del control de la producción. 3.2. Funciones y documentos de la empresa fabril. 3.3. Control de pronósticos. 3.4. Lotes económicos.

**UNIDAD 4: DISTRIBUCION DE LOS RECURSOS**

4.1 Programación lineal. 4.2. Método gráfico. 4.3. Método analítico. 4.4. Problemas de transporte. 4.5. Modelos de asignación.

**UNIDAD 5: PROGAMACION DE RECURSOS**

5.1 PERT – CPM. 5.2. Programación de redes. 5.3. Construcción de una red. 5.4. Determinación de la ruta crítica. 5.5. Aplicación de una red a un proyecto.

**UNIDAD 6: LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE PLANTAS INDUSTRIALES**

6.1 Importancia de la decisión. 6.2. Factores que inciden en la localización. 6.3. Métodos de análisis de la localización. 6.4. Tipos de distribución. 6.5. Factores que intervienen en una localización de planta. 6.6. Qué tipo de distribución utilizar.

**UNIDAD 7: COSTOS INDUSTRIALES**

7.1 Sistemas de costos industriales. 7.2. Necesidad y rol de los costos industriales. 7.3. Unidad de costo. Elementos del costo. 7.4. Costo fijo, costo variable. 7.5. Punto de equilibrio.

**UNIDAD 8: SALARIO**

8.1 Generalidades – concepto. 8.2. La retribución del trabajo industrial. 8.3. Régimen de salarios sueldos y jornales. 8.4. Incentivos. 8.6. Bonificaciones.

**UNIDAD 9: ESTUDIO DE MÉTODOS**

9.1 Importancia. 9.2. Análisis del proceso. 9.3. Diagramas simbologías. 9.4. Principio de la economía de movimientos. 9.5. Estudio de movimientos.

**UNIDAD 10: ESTUDIO DE TIEMPOS**

10.1 Importancia. 10.2. Etapas de un estudio. 10.3. Toma de tiempos tiempo normal y tiempo estándar. 10.4. Tiempos sintéticos tiempos predeterminados.

**UNIDAD 11: SEGURIDAD INDUSTRIAL**

11.1 Filosofía básica de la prevención de accidentes. 11.2. Factores en la secuencia de accidentes 11.3. Costos de los accidentes. 11.4. Responsabilidad de la seguridad industrial. 11.5. Educación y adiestramiento en seguridad industrial. 11.6. Medicina y la higiene en la seguridad industrial

**UNIDAD 12: MERCADOTECNIA**

12.1 Importancia. 12.2. El producto planeación y desarrollo. 12.3. El mercado. 12.4. El precio, fijación del precio. 12.5. La promoción. 12.6. La distribución.

**ASIGNATURA: MAQUINAS TERMICAS I****CÓDIGO: 2018041****UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN – DEFINICIONES BÁSICAS**

1.1 Introducción, 1.2 Tipos de máquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos, 1.3 Fluidos térmicos y sus características, 1.4 Transformaciones energéticas en las maquinas térmicas, 1.5 Circuito de vapor, de aceite térmico y sus accesorios, 1.6 Elementos de control y medición de la presión y temperatura, 1.7 Rendimiento de la maquina térmica.

**UNIDAD 2: GENERADORES DE VAPOR ( CALDEROS)**

2.1 Generadores de vapor, 2.2 Principales componentes, 2.3 Clasificación de los calderos, 2.4 Calderas Piro tubulares - Acotubulares, 2.5 Parámetros para la selección de calderos, 2.6 Sistema de control de la presión, 2.7 Sistema de control del nivel de agua, 2.8 Sistemas de control de la combustión, 2.9 Rendimiento de un caldero.

**UNIDAD 3: CALCULO TERMICO DE LOS GENERADORES DE VAPOR**

3.1 Introducción y definiciones básicas, 3.2 Procesos de transferencia de calor, 3.3 Cálculo de la resistencia equivalente, 3.4 Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor, 3.5 Cálculo de la superficie de intercambio de calor, 3.6 Potencia del quemador requerido - consumo de combustible, 3.7 Determinación de las dimensiones del caldero, 3.8 Aplicaciones en la ingeniería.

#### **UNIDAD 4: COMBUSTIBLES - COMBUSTION**

4.1 Combustibles, características y clasificación, 4.2 El proceso de la combustión, ecuaciones estequiométricas, 4.3 Combustión teórica y real, 4.4 Relación estequiométrica de la combustión, 4.5 Productos de la combustión, 4.6 Poder calorífico de los combustibles, 4.7 Análisis de los humos de la combustión, 4.8 Entalpía de formación, 4.9 Cálculo del calor liberado en el proceso de combustión

#### **UNIDAD 5: ECONOMIZADORES**

5.1 Introducción, características y aplicaciones, 5.2 Clasificación de los economizadores, 5.3 Balance de energía en el economizador, 5.4 Cálculo de la resistencia equivalente, 5.5 Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor, 5.6 Cálculo de la superficie de calefacción, 5.7 Dimensiones del economizador.

#### **UNIDAD 6: PRECALENTADORES DEL AIRE DE COMBUSTION**

6.1 Introducción, características y aplicaciones, 6.2 Clasificación de los pre calentadores, 6.3 Balance de energía, 6.4 Cálculo de la resistencia equivalente, 6.5 Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor, 6.6 Cálculo de la superficie de calefacción, 6.7 Dimensiones del pre calentador

**ASIGNATURA: ELEMENTOS DE MAQUINAS I**

**CÓDIGO: 2018032**

#### **UNIDAD 1: CRITERIOS GENERALES PARA LA ELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS**

1.1. Introducción. 1.2. Clasificación general de los elementos de máquinas. 1.3. Estructuración del diseño mecánico. Funciones. Selección de Mecanismos. Selección de materiales. Selección de procesos (viabilidad tecnológica). Costos aproximados (viabilidad económica). Organización del proyecto. Estimación de plazos de fabricación.

#### **UNIDAD 2: FATIGA**

2.1. Introducción. 2.2. Rotura por fatiga. 2.3. Prueba de la probeta rotatoria. Hipótesis. Curva de Woller. Límite a la fatiga. 2.4. Factores de corrección del límite a la fatiga. 2.5. Influencia del tipo de tensiones fluctuantes (diagramas de Goodman). 2.6. Criterios de dimensionamiento.

#### **UNIDAD 3: FATIGA SUPERFICIAL**

3.1.- Introducción. 3.2. Análisis de la falla por fatiga superficial. 3.3.- Tensiones producidas por la fatiga superficial. 3.4. Variación de tensiones en función de la profundidad. Cilindros. Esferas. 3.5. Criterios de dimensionamiento.

#### **UNIDAD 4: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE EJES**

4.1. Introducción (ejes – árboles). 4.2. Tensiones combinadas en el espacio (flexo – tracso – torsión). 4.3. Criterios de falla para el dimensionamiento estático (Von Misess – Rankine – Tresca). 4.3. Análisis de tensiones alternativas (fatiga). 4.4. Criterios de falla para el dimensionamiento a la fatiga. 4.5. Materiales más utilizados. 4.6. Selección de ajustes y tolerancias.

#### **UNIDAD 5: ELEMENTOS DE ROSCA**

5.1. Generalidades. 5.2. Tipos de roscas. 5.3. Cálculo y dimensionamiento de tornillo de potencia. Dimensionamiento del alma. Dimensionamiento de la rosca. Criterio del auto aseguramiento. Rendimiento. 5.4. Tornillos de unión. Clasificación y usos. Carga de pre apriete. Rosca fina, ordinaria y de varios filetes (ventajas y desventajas). Dimensionamiento de uniones roscadas. 5.5. Uso de Volandas (plana, de presión).

#### **UNIDAD 6: UNIONES SOLDADAS**

6.1. Principios generales de la soldadura eléctrica. 6.2. Tecnologías de procesos de soldadura eléctrica (arco manual, MIG-MAG, TIG, Arco sumergido, etc.) Ventajas y desventajas, usos y aplicaciones. 6.3. Electrodo revestidos (clasificación y características mecánicas). 6.4. Tipos de juntas de unión. 6.5. Análisis y dimensionamiento de uniones a tope y traslape. 6.6. Análisis y dimensionamiento de uniones a flexión. 6.7. Análisis y dimensionamiento de uniones a torsión. 6.8. Análisis y dimensionamiento de uniones a tensiones combinadas (flexo –torsión).

#### **UNIDAD 7: COJINETES DE RODADURA**

7.1. Generalidades. 7.2. Características mecánicas. 7.3. Clasificación y usos. 7.4. Características geométricas. 7.5. Criterios de falla. 7.6. Procedimiento de cálculo y selección. Carga equivalente estática. Carga equivalente dinámica. Factores de corrección. Normas de especificación. 7.7. Selección de ajustes y tolerancias.

#### **UNIDAD 8: CHAVETAS**

8.1. Clasificación general. Chavetas longitudinales (plana, de cuña; Woodruf). Chavetas Transversales. 8.2.- Características mecánicas. 8.3. Características geométricas. 8.4. Análisis de fuerzas. 8.5. Criterios de falla. 8.6. Normas de dimensionamiento y fabricación (materiales, ajustes y tolerancias).

**ASIGNATURA: ELECTROTECNIA INDUSTRIAL**

**CÓDIGO: 2014087**

#### **UNIDAD 1: CRITERIOS GENERALES PARA LA ELECCIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS**

1.1 Naturaleza de la electricidad, 1.2 Potencial eléctrico y corriente eléctrica, 1.3 Potencia y energía, 1.4 Circuitos eléctricos y fuentes de alimentación, 1.5 Ley de Ohm y corriente continua, 1.6 Resistencia eléctrica, 1.7 Sistema internacional de unidades, 1.8 Ejercicios.

#### **UNIDAD 2: Métodos de análisis de circuitos**

2.1 Diversos tipos de conexión de resistencias, 2.2 Resistencia equivalente, 2.3 Divisor de tensión, 2.4 Divisor de corriente, 2.5 Leyes de Kirchhoff, 2.6 Método de nodos, 2.7 Método de mallas, 2.8 Teoremas de Tevenin y Norton, 2.9 Ecuaciones de Maxwell, 2.10 Ejercicios.

**UNIDAD 3: Magnitudes asociadas a una onda senoidal**

3.1 Corriente alterna y corriente continua un enfoque integral, 3.2 Ventajas de la onda senoidal con respecto a otros tipos de ondas periódicas, 3.3 Generación de una corriente alterna senoidal, 3.4 Valor instantáneo, pico a pico, máximo, medio y eficaz, 3.5 Circuito resistivo puro, inductivo puro y capacitivo puro, 3.6 Ley de OHM generalizada para corriente alterna, 3.7 Efecto de la frecuencia. Reactancia inductiva y capacitiva, 3.8 Ejercicios

**UNIDAD 4: Circuito inductivo y capacitivo en corriente alterna**

4.1 Circuito RL, 4.2 Circuito RC, 4.3 Circuito RLC, 4.4 Impedancia, reactancia y desfase. Generación de una corriente alterna senoidal, 4.5 Potencia aparente, potencia activa, potencia reactiva, 4.6 Corrección del factor de potencia.

**UNIDAD 5: Sistemas polifásicos**

5.1 Sistemas de tensión y corriente polifásica, 5.2 Sistemas trifásicos, 5.3 Potencia en sistemas trifásicos, 5.4 Conexión estrella delta, 5.5 Cargas equilibradas y desequilibradas, 5.6 Ejercicios.

**UNIDAD 6: Luminotecnia**

6.1 Conceptos, Magnitudes y unidades en luminotecnia, 6.2 Naturaleza de la luz, 6.3 Fuentes de luz, 6.4 Eficacia luminosa, 6.5 Requisitos de un buen alumbrado, 6.6 Luminarias

**UNIDAD 7: Instalaciones Eléctricas**

7.1 Red eléctrica de distribución, 7.2 Instalaciones de enlace de un edificio, 7.3 Instalación eléctrica de una vivienda, 7.4 Proyecto de iluminación, 7.5 Iluminación de interiores, 7.6 Iluminación de exteriores, 7.7 Proyecto de instalación eléctrica.

**UNIDAD 8: Magnetismo y electricidad**

8.1 Campo magnético, 8.2 Fuerza ejercida por un campo magnético, 8.3 Autoinducción, 8.4 Corrientes de Foucault, 8.5 Propiedades magnéticas de los materiales, 8.6 Circuito magnético, 8.7 Ejercicios.

**SEPTIMO SEMESTRE**

<b>ASIGNATURA: VIBRACIONES</b>	<b>CÓDIGO: 2018038</b>
<b>UNIDAD 1: VIBRACION LIBRE</b>	
Introducción, 1.2 Movimiento armónico - movimiento periódico, 1.3 Ecuación de movimiento para un sistema libre sin amortiguación, 1.4 Frecuencia natural, periodo de vibración y resonancia, 1.5 Ley de movimiento de Newton, 1.6 Método de la energía - Método Rayleigh, 1.7 Combinación en serie y paralelo, 1.8 Sistemas vibratorios que contienen una serie de elementos, 1.9 Ecuación	

de movimiento para un sistema libre con amortiguación, 1.10 Amortiguación crítica - sobreamortiguamiento, 1.11 Decremento logarítmico, 1.12 Transmisibilidad, 1.13 Ejercicios.

### **UNIDAD 2: VIBRACION EXCITADA ARMONICAMENTE**

2.1 Introducción, 2.2 Ecuación del movimiento para un sistema con vibración armónica forzada, 2.3 Métodos de resolución de la ecuación de movimiento, 2.4 Excitación directa - excitación indirecta, 2.5 Energía disipada por amortiguamiento, 2.6 Aislamiento de las vibraciones - Transmisibilidad, 2.7 Instrumentos medidores de vibraciones - vibrometro, acelerómetro, 2.8 Problemas.

### **UNIDAD 3: SISTEMAS CON DOS GRADOS DE LIBERTAD**

3.1 Generalidades, 3.2 Ecuaciones de movimiento de un sistema libre no amortiguado, 3.3 Modo normal de vibración, 3.4 Acoplamiento de coordenadas, 3.5 Coordenadas generalizadas, 3.6 Ecuación de LAGRANGE, 3.7 Aplicaciones a la ecuación de Lagrange, 3.8 Vibración armónica forzada, 3.9 Amortiguador o absorbedor de vibraciones, 3.10 Principio de ortogonalidad, 3.11 Problemas y ejercicios.

### **UNIDAD 4: SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD**

4.1 Generalidades, 4.2 Ecuaciones de movimiento, 4.3 Matrices de flexibilidad y rigidez, 4.4 Coeficientes de influencia, 4.5 Método matricial, 4.6 Método HOLZER para sistemas lineales, 4.7 Problemas y ejercicios.

### **UNIDAD 5: VIBRACION TORSIONAL**

5.1 Introducción, 5.2 Péndulo de torsión, 5.3 Método de la energía, 5.4 Sistemas vibratorios torsionales en serie y paralelo, 5.5 Vibración torsional con dos o más grados de libertad, 5.6 Método HOLZER para sistemas torsionales, 5.7 Reducción de trenes de engranajes, 5.8 Sistemas con ramificaciones, 5.9 Analogías entre sistemas rectilíneos y torsionales, 5.10 Problemas y ejercicios.

### **UNIDAD 6: VELOCIDADES CRÍTICAS EN ROTORES**

6.1 Generalidades, 6.2 Velocidad crítica de ejes de rotación, 6.3 Efecto giroscópico en ejes rotatorios, 6.4 Desbalance rotatorio, 6.5 Balanceo de rotores en un plano, 6.6 Balanceo de rotores en N planos, 6.7 Problemas y ejercicios.

<b>ASIGNATURA: PRACTICA EN LA INDUSTRIA</b>	<b>CÓDIGO: 2018037</b>
---	------------------------

#### **UNIDAD 1: Seguridad industrial**

1.1 Introducción a la seguridad industrial, 1.2 Procedimientos a seguir de seguridad industrial, 1.3 Prácticas de seguridad industrial.

#### **1.2 UNIDAD 2: Plantas industriales**

2.1 Introducción, 2.2 Plantas industriales de producción de cemento, 2.3 Plantas industriales de producción de yeso, 2.4 Plantas industriales de producción de plásticos.

#### **UNIDAD 3: Control de prácticas**

3.1. Aplicación de tecnología mecánica, soldadura, estructuras metálicas y automatización industrial en las prácticas.

**ASIGNATURA: MAQUINAS HIDRAULICAS**

**CÓDIGO: 2018040**

**UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS**

1.1. Clasificación general de las máquinas hidráulicas por el tipo de flujo. 1.2. Demandas energéticas para utilizar turbo máquinas. Planillas y curvas de carga. 1.3.- Magnitudes básicas: caudal, altura, potencia, rendimientos. 1.4. Tipos de centrales hidroenergéticas.

**UNIDAD 2: TEORÍA BÁSICA DE LAS TURBOMÁQUINAS**

2.1. Número específico de las máquinas Hidráulicas. 2.2. Triángulo de velocidades. 2.3. Ecuación de Euler para las turbo máquinas. 2.4. Tipos de turbinas por grado de reacción.

**UNIDAD 3: MÁQUINAS DE IMPULSIÓN**

3.1. Fundamentos generales de turbinas de impulsión. 3.2. Dimensiones geométricas principales de las turbinas Pelton. Rodete. Inyector. Alabes o Cucharas. 3.3. Dimensiones geométricas principales de turbinas Michell- Banki. Rodete. Alabe director. Alabes del rodete.

**UNIDAD 4: CAVITACIÓN**

4.1. El problema de la cavitación en las turbomáquinas hidráulicas. 4.2. Efectos perniciosos de la cavitación. 4.3. Condición de no cavitación (Altura de succión). 4.4. Conos de succión.

**UNIDAD 5: MÁQUINAS DE FLUJO RADIAL Y MIXTO**

5.1. Fundamentos generales para el cálculo de las turbinas Francis. 5.2. Dimensiones geométricas principales de las turbinas Francis. Carcasa. Rodete. Geometría de los alabes del rodete. Distribuidor. Alabes directores. Cono de succión.

**UNIDAD 6: MÁQUINAS DE FLUJO AXIAL**

6.1. Fundamentos generales para el cálculo de Turbinas Kaplan y Hélice. 6.2. Dimensiones geométricas principales de las turbinas Kaplan y Hélice. Carcasa. Rodete. Perfil de los Alabes. Distribuidor. Alabes directores. Cono de succión.

**UNIDAD 7: REGULACIÓN DE LAS TURBINAS HIDRÁULICAS**

7.1. Motivos para la regulación de las turbo máquinas. 7.2. Tipos de regulación. Regulación por variación de caudal. Regulación por transferencia de carga. 7.3. Influencia de la regulación sobre el rendimiento. 7.4. Mecanismos de regulación.

**UNIDAD 8: ESTUDIO PARTICULAR DE LAS BOMBAS HIDRAULICAS**

8.1. Esquemas de bombeo. 8.2. Tipos de bombas hidráulicas por condición de flujo. 8.3. Bombas por tipo de fluidos (viscosos, corrosivos). 8.4. Acoplamiento de bombas. Bombas en serie. Bombas en paralelo.

**UNIDAD 9: BOMBAS CENTRÍFUGAS**

9.1. Teoría del impulsor. 9.2. Carga teórica de una bomba centrífuga. 9.3. Perfil de los alabes. 9.4. Forma de la carcasa. 9.5. Limitaciones de succión.

**UNIDAD 10: BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO**

10.1. Principio del desplazamiento positivo. 10.2. Tipos de bombas de desplazamiento positivo. 10.3. Bombas reciprocantes (de un cilindro). 10.4. Bombas con varios cilindros. 10.5. Bombas rotatorias.

**ASIGNATURA: LEMENTOS DE MAQUINAS II**

**CÓDIGO: 2018039**

**UNIDAD 1: ACOPLAMIENTO DE EJES**

1.1 Introducción, 1.2 Acoplamientos rígidos, 1.3 Acoplamientos semirígidos, 1.4 Acoplamiento con articulación en cruz, 1.5 Acoplamientos elásticos, 1.6 Acoplamientos electromagnéticos, 1.7 Acoplamientos automáticos, 1.8 Acoplamientos de seguridad.

**UNIDAD 2: FRENOS Y EMBRAGUES**

2.1 Introducción, 2.2 Embragues y frenos de aro con zapatas interiores, 2.3 Embragues y frenos de aro con zapatas de aro exterior, 2.4 Embragues y frenos de cinta o banda, 2.5 Embragues y frenos de fricción de disco axial, 2.6 Embragues y frenos de fricción cónicos.

**UNIDAD 3: ENGRANAJE RECTO**

3.1 Generalidades, 3.2 Ley Fundamental del engrane, 3.3 Dentado de evolvente, 3.4 Ruedas de dentado exterior, interior y de cremallera, 3.5 Características geométricas, 3.6 Grado de recubrimiento, 3.7 Interferencia, 3.8 Deslizamiento, 3.9 Análisis de fuerzas, 3.10 Cálculo a la resistencia, 3.11 Cálculo al desgaste, 3.12 Principales procesos de fabricación, 3.13 Normas de dimensionamiento y fabricación de un engrane recto.

**UNIDAD 4: ENGRANAJE HELICOIDAL**

4.1 Generalidades, 4.2 Características mecánicas, 4.3 Características geométricas, 4.4 Grado de recubrimiento, 4.5 Análisis de fuerzas, 4.6 Cálculo a la resistencia, 4.7 Cálculo al desgaste, 4.8 Principales procesos de fabricación, 4.9 Normas de dimensionamiento y fabricación de un engrane helicoidal.

**UNIDAD 5: ENGRANAJE CÓNICO**

5.1 Generalidades, 5.2 Características mecánicas, 5.3 Tipos y usos de engranajes cónicos, 5.4 Características geométricas, 5.5 Grado de recubrimiento, 5.6 Análisis de fuerzas, 5.7 Cálculo a la resistencia, 5.8 Cálculo al desgaste, 5.9 Principales procesos de fabricación, 5.10 Normas de dimensionamiento y fabricación de un engranaje cónico.

**UNIDAD 6: TORNILLO SIN FIN Y CORONA**

6.1 Generalidades, 6.2 Características mecánicas, 6.3 Características geométricas, 6.4 Análisis de fuerzas, 6.5 Cálculo a la resistencia, 6.6 Cálculo al desgaste, 6.7 Principales procesos de fabricación, 6.8 Normas de dimensionamiento y fabricación.

**UNIDAD 7: TRASMISIÓN POR CORREAS**

7.1 Generalidades, 7.2 Clasificación y usos, 7.3 Correas trapezoidales, 7.3.1 Características mecánicas, 7.3.2 Características geométricas, 7.3.3 Análisis de fuerzas, 7.3.4 Procedimientos de selección y dimensionamiento, 7.3.5

Normalización y nomenclatura, 7.3.6 Montaje y mantenimiento, 7.4 Correas especiales, 7.4.1 Características mecánicas, 7.4.2 Usos y aplicaciones, 7.4.3 Normalización y nomenclatura.

### **UNIDAD 8: TRANSMISIÓN POR CADENAS**

8.1 Generalidades, 8.2 Clasificación y usos, 8.3 Cadenas de transmisión de potencia, 8.3.1 Características mecánicas, 8.3.2 Características geométricas, 8.3.3 Análisis de fuerzas, 8.3.4 Procedimientos de selección y dimensionamiento, 8.3.5 Normalización y nomenclatura, 8.3.6 Montaje y mantenimiento, 8.4 Cadenas especiales, 8.4.1 Características mecánicas, 8.4.2 Usos y aplicaciones, 8.4.3 Normalización y nomenclatura.

## **OCTAVO SEMESTRE.**

**ASIGNATURA: INGENIERIA AUTOMOTRIZ**

**CÓDIGO: 2018079**

### **UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LOS MOTORES ALTERNATIVOS**

1.1 Conceptos fundamentales, 1.2 Esquema y nomenclatura, 1.3 Ciclos operativos de motores de dos y cuatro tiempos, 1.4 El motor a gasolina y diésel, 1.5 Diferencias principales entre el motor a gasolina y diésel

### **UNIDAD 2: CICLOS TERMODINAMICOS IDEALES Y REALES**

2.1 Ciclo indicado, 2.2 Diferencia entre ciclo Otto real y teórico, 2.3 Diferencia entre ciclo diésel real y teórico, 2.4 Examen del diagrama indicado y las presiones en función del desplazamiento, 2.5 Estudio de un modelo físico de un motor real.

### **UNIDAD 3: COMBUSTIBLES**

3.1 Generalidades de los combustibles derivados del petróleo: gasolina, diesel y gas natural, 3.2 Poder antidetonante y aditivos antidetonantes en la gasolina, el diesel y gas natural, 3.3 Poder calorífico y estudio del frente de propagación de propagación de llama de los diferentes combustibles, 3.4 Transformaciones del fluido operante, 3.5 Composición del fluido operante, 3.6 Reacciones químicas de la combustión, 3.7 Formación de la mezcla aire combustible, 3.8 Requerimientos del motor encendido por chispa y compresión.

### **UNIDAD 4: CÁLCULO DE LA POTENCIA Y RENDIMIENTOS – BALANCE TÉRMICO**

4.1 Potencia indicada, 4.2 Potencia absorbida por las resistencias pasivas, 4.3 Rendimiento térmico, volumétrico y mecánico, 4.4 Balance térmico, 4.5 Curvas características, 4.6 Rendimiento volumétrico y la inercia de los gases, 4.7 Tiempo de apertura de válvulas, 4.8 Influencia de la velocidad de los gases, 4.9 Pérdida de potencia por causa de las resistencias pasivas, 4.10 Relación entre la potencia y las condiciones atmosféricas (sobre alimentación).

### **UNIDAD 5: REFRIGERACIÓN Y LUBRICACIÓN**

5.1 Objeto de la refrigeración, 5.2 Cálculo de la refrigeración (forzada, por termosifón, por aire), 5.3 Objeto de la lubricación, 5.4 Características de los lubricantes, 5.5 Sistemas de lubricación.

### **UNIDAD 6: DISTRIBUCIÓN**

6.1 Funcionamiento de las válvulas y disposiciones, 6.2 El eje de levas y el trazado de leva, 6.3 Sistema de barrido en motores de dos tiempos, 6.4 Sistemas de ignición de chispa (por ruptores y electrónico).

#### **UNIDAD 7: ALIMENTACIÓN E INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE**

7.1 Sistema de alimentación, 7.2 Principios de funcionamiento del carburador, 7.3 Principios de funcionamiento de la bomba de inyección, 7.4 Sistemas de inyección, principios de funcionamiento, 7.5 Inyección a gasolina, 7.6 Inyección en el sistema diésel, 7.7 Sobrealimentación de aire (turbocompresores y supe cargadores).

#### **UNIDAD 8: ALIMENTACIÓN E INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE**

8.1 Control de emisión de gases de escape, 8.2 Equipos de medición, 8.3 Norma boliviana de control de emisiones NB-62002, 8.4 Catalizadores, 8.5 Características de los distintos combustibles alternativos y su aplicación, 8.6 Estudio económico del uso de los diferentes combustibles, 8.7 Transformación de los motores de gasolina y diésel a GNV.

#### **UNIDAD 9: EMBRAGUE Y CAJAS DE CAMBIO DE VELOCIDADES**

9.1 Definición, 9.2 Descripción y tipos de embragues, 9.2.1 Embragues mecánicos, 9.2.2 Embragues eléctricos, 9.3 Embragues para automóviles, 9.4 Caja mecánica, Estudio de las velocidades, 9.4.1 Transmisión de la cupla motora, 9.4.2 Descripción de sus partes, 9.4.2.1 Sincronizadores, 9.4.2.2 Selectores, 9.4.2.3 Engranajes, 9.4.2.5 Horquillas de mando, 9.5 Roster, 9.6 Cajas automáticas (convencionales y CVT).

#### **UNIDAD 10: SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA**

10.1 Pares cónicos e hipoides, 10.2 Puente de simple velocidad, 10.3 Puentes de doble velocidad, 10.4 Ejes de Tandem, 10.5 Reductores en las ruedas, 10.6 Diferencial. Principios de funcionamiento, 10.7 Tipos de diferenciales, 10.8 Sistemas de bloqueos de diferenciales, 10.9 Ajustes de diferenciales.

#### **UNIDAD 11: FRENOS Y DIRECCIÓN**

11.1 Principios generales, 11.2 Descripción de los elementos del sistema, 11.3 Frenos de cinta o zapata, 11.4 Frenos de disco, 11.5 Disipación de calor, 11.6 Frenos de servo asistidos, 11.6.1 Freno servo asistidos por sistemas de vacío, 11.6.2 Frenos de aire comprimido, 11.6.3 Frenos eléctricos, 11.7 Análisis de reparto de freno, 11.8 Distancia de frenado, 11.9 Sistema de frenos ABS (Antibloqueo), 11.10 Dirección mecánica, 11.11 Dirección hidráulica.

#### **UNIDAD 12: MANEJO DE HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS PARA USO EN MECÁNICA DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.**

12.1 Uso del calibrador, 12.2 Uso del torcómetro y llaves de dado y combinadas, 12.3 Uso de láminas calibradas, 12.4 Uso del compresímetro, tacómetro, vacuómetro y lámpara estroboscópica.

#### **UNIDAD 13: ARMADO, AJUSTES Y CALIBRACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL MOTOR**

13.1 Ajustes y tolerancias en cigüeñal y bielas, 13.2 Armado de anillas y pistones, 13.3 Ajustes de culata, 13.4 Puesta a punto de la distribución.

#### **UNIDAD 14: ENSAYOS EN MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA**

14.1 Medición de la compresión en cilindros, 14.2 Ensayo del motor con vacuómetro, 14.3 Puesta a punto del encendido con lámpara estroboscópica, 14.4 Tolerancia en

válvulas del motor, 14.5 Regulación de carburadores y bombas de inyección de combustible, 14.6 Instalación eléctrica de los motores.

#### **UNIDAD 15: TITULACIÓN DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA**

15.1 Levantamiento de curvas de potencia, torque y consumo específico de combustible, 15.2 Medición de CO y CO<sub>2</sub> en gases de escape, 15.3 Medición de O<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e hidrocarburos no quemados, 15.4 Determinación del coeficiente de exceso de aire ( $\lambda$ ).

#### **UNIDAD 16: ADAPTACIÓN DE MOTORES A GAS NATURAL**

16.1 Fundamentos generales para la adaptación de motores a gas natural vehicular (GNV), 16.2 Montaje de tanque, válvula reductora de presión y accesorios para GNV, 16.3 Regulación de motores a GNV, 16.4 Ventajas y desventajas de motores a GNV.

**UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN**

1.1 Elemento central de la Neumática, 1.2 Propósitos de la comprensión del aire libre, 1.3 Campo de aplicación de la Energía Neumática o Aire comprimido, 1.4 Ventajas de la utilización de la Energía Neumática, 1.5 Métodos de compresión del aire libre, 1.6 Clasificación de los tipos de compresores.

**UNIDAD 2: COMPRESORES ALTERNATIVOS O RECIPROCANTES , "DE DESPLASAMIENTO POSITIVO**

2.1 Tipos de compresores Alternativos o reciprocantes, 2.2 Principio de Funcionamiento, 2.3 Características Técnicas, 2.4 Control o regulado de Carga, 2.5 Métodos de regulado de Carga, 2.6 Influencia de la Altura en el rendimiento volumétrico y Potencia, 2.7 Educación General de trabajo de compresión, 2.8 Ecuación General de trabajo de compresión, 2.9 Procesos de Compresión de Aire, 2.10 Compresión Máxima, 2.11 Temperatura del conjunto, 2.12 Ecuación de trabajo de cada proceso de compresión, 2.13 Rendimiento volumétrico y Gravimétrico, 2.14 Rendimiento de compresión, Mecánico y Total, 2.15 Tipos de Válvulas, 2.16 Análisis de fallas y soluciones en válvulas, 2.17 Análisis y diagnóstico de fallas en los compresores, 2.18 Soluciones a problemas de aplicación práctica en las Industrias, 2.19 Parámetros para dimensionar un Compresor reciprocante, 2.20 Solución a problemas prácticos planteados, 2.21 Dimensionamiento de un compresor reciprocante, 2.22 Campo de aplicación.

**UNIDAD 3: COMPRESORES ROTATIVOS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO**

3.1 Generalidades, 3.2 Tipos constructivos de los compresores de desplazamiento positivo, 3.3 Principio de funcionamiento, 3.4 Ciclo termodinámico de estos compresores, 3.5 Características técnicas, 3.6 Parámetros para el dimensionamiento de estos compresores, 3.7 Selección de estos compresores en función de la aplicación, 3.8 Objetivos de la Inyección de aceite a la cámara de compresión, 3.9 Ecuación de trabajo de estos compresores, 3.10 Principio de funcionamiento del separador, 3.11 Diagrama de separación del aceite, 3.12 Regulado de carga o volumen de aire necesario, 3.13 Análisis y diagnóstico de problemas mecánicos de estos compresores, 3.14 Identificación de puntos críticos de estos compresores.

**UNIDAD 4: COMPRESORES DINÁMICOS "CENTRIFUGOS Y AXIALES**

4.1 Introducción a los compresores dinámicos, 4.2 Clasificación de los compresores dinámicos, 4.3 Identificación de sus componentes, 4.4 Compresores dinámicos de flujo radial, 4.5 Tipos constructivos de los compresores de flujo radial, 4.6 Principio de funcionamiento de los compresores radiales, 4.7 Características constructivas, 4.8 Compresores dinámicos de flujo Axial, 4.9 Principio de funcionamiento, 4.10 Características constructivas, 4.11 Análisis de la ecuación de trabajo de cada tipo de los compresores dinámicos, 4.12 Análisis del salto térmico equivalente de los compresores de flujo radial, 4.13 Análisis del rendimiento adiabático, 4.14 Análisis del rendimiento adiabático en función de los ángulos de inclinación de las paletas del rotor, 4.15 Rendimiento Volumétrico, mecánico y total, 4.16 Solución de problemas prácticos, 4.17 Dimensionamiento de los compresores de flujo radial, 4.18 Dimensionamiento de los compresores de flujo axial, 4.19 Cálculo de las pérdidas de carga o presión de los compresores de flujo radial, 4.20 Cálculo de las pérdidas de carga de los compresores de flujo axial, 4.21 Cálculo de los rendimientos volumétricos, mecánicos y total, 4.22 Solución de problemas de aplicación, 4.23 Variables a tomar en cuenta para el dimensionamiento de los compresores de flujo radial y axial, 4.24 Selección de un u otro compresor en función de su aplicación.

## **UNIDAD 5: VENTILADORES**

5.1 Concepto de ventiladores, 5.2 Diferencia entre ventiladores y compresores, 5.3 Tipos de rotores de los ventiladores, 5.4 Clasificación de los ventiladores, 5.5 Interpretación de las curvas características de los ventiladores, 5.6 Rendimientos volumétricos de los ventiladores, 5.7 Criterios de selección de los ventiladores, 5.8 Cálculo de potencias, rendimientos, 5.8 Dimensionamiento de los ventiladores.

<b>ASIGNATURA:</b>	<b>SISTEMAS HIDRAULICOS Y NEUMATICOS</b>	<b>CÓDIGO: 2018043</b>
<b>UNIDAD 1: ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE SISTEMAS NEUMATICOS Y HIDRAULICOS</b>		
1.1. Circuitos básicos. 1.2. Características de los fluidos en sistemas hidráulicos y neumáticos. 1.3. Simbología básica y normas. 1.4. Bombas hidráulicas. Tipos de bombas. Características de funcionamiento. Especificaciones técnicas. Transformación de energía. 1.5. Cilindros. 1.6. Reservorios. 1.7. Acumuladores. 1.8. Válvulas. 1.9. Ductos.		
<b>UNIDAD 2: ECUACIONES BASICAS, ANÁLISIS Y DIMENSIONAMIENTO</b>		
2.1. Ecuación de Bernoulli. 2.2. Cálculo de pérdidas para régimen laminar y turbulento. 2.3. Pérdidas por fugas. 2.4. Pérdidas distribuidas y localizadas. 2.5. Potencias y rendimientos. 2.6. Selección de bombas. 2.7. Selección de cilindros y tipos. 2.8. Motores hidráulicos y tipos. 2.9. Tipos de combinación bombas motor hidráulico. 2.10. Análisis de continuidad y discontinuidad.		
<b>UNIDAD 3: ACCESORIOS Y SU DIMENSIONAMIENTO</b>		
3.1. Dimensionamiento de reservorios. 3.2. Dimensionamiento de acumuladores. 3.3. Dimensionamiento de redes conductoras. 3.4. Intercambiadores de calor. 3.5. Conexiones. 3.6. Lubricantes de línea. Filtros. 3.7. Elementos de retención.		
<b>UNIDAD 4: CIRCUITO BASICO NEUMATICO CON CILINDROS DE DOBLE EFECTO</b>		
4.1. Tipos de circuitos neumáticos. 4.2. Simbología, normas. 4.3. Cilindros y tipos de cilindros. 4.4. Compresión en el cilindro de doble efecto. 4.5. Mando del cilindro de doble efecto por medio de dos válvulas 3/2 NC. 4.6. Válvulas 4/2 biestable, 5/2 biestable. 4.7. Válvula reguladora de presión con escape. 4.8. Regulación de las velocidades de entrada y de salida en un cilindro de doble efecto. 4.9. Válvula de escape rápido. 4.10. Regulador unidireccional pilotado por el piloto cilindro. 4.11. Mando indirecto de un cilindro de doble efecto con válvula biestable. 4.12. Mando indirecto de un cilindro de doble efecto con válvula biestable. 4.13. Salida manual y entrada automática en un cilindro de doble efecto. 4.14. Salida y entrada automática en un cilindro de doble efecto. 4.15. Salida manual en un cilindro de doble efecto y entrada automática mediante válvulas de secuencia. 4.16. Bloqueo de un cilindro de doble efecto en cualquier punto del recorrido.		
<b>UNIDAD 5: SIMBOLOGÍA Y PRESENTACIÓN ESQUEMATICA DE COMANDOS</b>		
5.1. Esquema de comando neumático y hidráulico. 5.2. Esquemas de comandos hidráulicos. 5.3. Ejemplos prácticos. 5.4. Comandos mecánicos. 5.5. Comandos electro – hidráulicos. 5.6. Comandos eléctricos.		

**UNIDAD 6: MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS HIDRAULICOS**

6.1. Recomendaciones generales. 6.2. Especificación de fabricación. 6.3. Instalación operación. 6.4. Manteamiento preventivo. 6.5. Cuidados especiales con filtros, retenedores y refrigerantes. 6.6. Daños y efectos, causas y soluciones.

**UNIDAD 7: ELECTRONEUMATICA**

7.1. Instalaciones neumáticas. 7.2. Mandos secuenciales y tipos. 7.3. Metodología para el diseño de mandos neumáticos. 7.4. Transductores. 7.5. Captadores.

**UNIDAD 8: PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DE ESQUEMAS DE COMANDO**

8.1. Secuencia de movimiento. 8.2. Tipos de representación de esquemas. 8.3. Denominación de elementos. 8.4. Diagramas de funcionamiento. 8.5. Sensores. 8.6. Construcción de esquemas y diagramas de funcionamiento.

**ASIGNATURA: DISEÑO DE MAQUINAS****CÓDIGO: 2018045****UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO MECANICO, A TRAVÉS DE EJEMPLOS**

1.1 Conceptos fundamentales, 1.2 Metodología del diseño sistemático, 1.3 Desarrollo de un diseño tipo, 1.4 Planteamiento del problema, 1.5 Análisis, 1.6 Selección de alternativas.

**UNIDAD 2: DETERMINACION DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO PARA PARTES Y PIEZAS Ó MAQUINA SIMPLE**

2.1 Capacidad de Producción, 2.2 Tamaño y Dimensiones, según requerimientos, 2.3 Operatividad y funcionabilidad, 2.4 Cantidad a fabricarse (1Pz., 10Pz., 1000Pz...??), 2.5 Costos, 2.6 Longevidad, 2.7 Otros parámetros según características propias.

**UNIDAD 3: ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS DE DISEÑO EN FUNCIÓN A SUS PARÁMETROS**

3.1 Formas, modelos, tipos de mecanismos y movimientos, 3.2 Materiales a utilizarse, 3.3 Facilidad de fabricación de partes y piezas, 3.4 Facilidad de ensamblaje y montaje, 3.5 Otros elementos particulares, que importen al caso específico.

**UNIDAD 4: SELECCION PRELIMINAR DE LAS ALTERNATIVAS MAS CONVENIENTES**

4.1 Ventajas y desventajas de las opciones consideradas para cada parte, pieza, elemento, sub conjunto, y conjunto general de la máquina, 4.2 Elaboración de croquis a mano alzada de las alternativas consideradas e identificación del motivo o causa de la selección preliminar.

**UNIDAD 5: CALCULOS Y DISEÑOS PRELIMINARES**

5.1 Cálculos de los diferentes elementos, partes y piezas de la máquina.

**UNIDAD 6: ADECUACION DIMENSIONAL DE LAS PARTES Y CONJUNTO**

6.1 Ajuste de las dimensiones preliminares con las obtenidas de los cálculos, si fuera necesario reconsideración y adecuación de los materiales u otros elementos que resultasen incompatibles o contradictorios.

**UNIDAD 7: MEMORIA DE CÁLCULOS**

7.1 Cálculos definitivos de las partes y piezas a fabricarse y especificaciones complementarias sobre componentes que deben adquirirse del mercado según sus propias características como pueden ser: motores, rodamientos y otros, compatibles con los resultados obtenidos en la memoria de cálculos (potencia, rpm, cargas, etc.).

**UNIDAD 8: PLANOS DE CONJUNTO Y DESPIECE**

8.1 De acuerdo a normas, se procederá al dibujo de los planos de todas las partes y

piezas para que con ellos se puedan fabricar en taller las mismas, así como los planos de sub conjuntos que sean necesarios para el ensamblaje parcial y plano general para el montaje.

**ASIGNATURA: PRACTICA PROFESIONALIZARTE**

**CÓDIGO: 2018047**

**UNIDAD 1: INSTRUCTIVO DE LA MATERIA**

1.1. Reglamentación de la Materia.- Dar a conocer el instructivo vigente de cómo se llevara a cabo la practica profesionalizarte.

**UNIDAD 2: PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES**

2.1. Planificación de Actividades. 2.2. Determinar las actividades específicas que realizará en la empresa. 2.3. Definir un cronograma de actividades. 2.4. Planificar las actividades.

**UNIDAD 3: SEGUIMIENTO ACTIVIDADES**

3.1. Seguimiento de Actividades.- Llevar a cabo el seguimiento de la practica en las diferentes Industrias.- Informe de actividades a media practica.

**UNIDAD 4: EVALUACIÓN**

4.1. Evaluación de la Practica.- Revisión del Informe Final.- Recepción de la Defensa del Informe final.

**UNIDAD 1: INTRODUCCION**

1.1 Aceros y sus características, 1.2 Reglamento para las construcciones en acero, 1.3 Tablas para el análisis y diseño de estructuras de acero, 1.4 Métodos de diseño, 1.5 Clases de esfuerzos, 1.5.1 Esfuerzo de Tracción, 1.5.2 Esfuerzo de Compresión, 1.5.3 Flexión, 1.5.4 Esfuerzo Cortante, 1.5.5 Esfuerzos Combinados, 1.5.6 Fatiga.

**UNIDAD 2: DISEÑO DE MIEMBROS SUJETOS A TRACCION**

2.1 Tracción, 2.2 Tipos de miembros a Tracción, 2.3 Esfuerzos ocasionados por carga axial, 2.4 Esfuerzos admisibles, 2.5 Fórmulas y normas, 2.6 Ejemplos de aplicación, 2.7 Diseño de Cables, 2.8 Diseño de perfiles estructurales simples.

**UNIDAD 3: DISEÑO DE MIEMBROS SOMETIDOS A COMPRESION**

3.1 Esfuerzos admisibles de compresión, 3.2 Fórmula de Euler, 3.3 Fórmulas y normas para diseño, 3.4 Columnas sujetas a cargas axiales, 3.5 Ejemplos de aplicación.

**UNIDAD 4: DISEÑO DE MIEMBROS SUJETOS A FLEXION**

4.1 Flexión en una y dos direcciones, 4.2 Flexión Asimétrica, 4.3 Esfuerzos admisibles y normas, 4.4 Pandeo lateral, 4.5 Ejemplos de aplicación, 4.6 Centro de corte de secciones abiertas, 4.7 Nociones de torsión pura y alabeada, 4.8 Torsión de secciones cilíndricas, 4.9 Torsión libre y restringida en secciones abiertas.

**UNIDAD 5: DISEÑO DE MIEMBROS SUJETOS A ESFUERZO CORTANTE**

5.1 Cortante debido a flexión, 5.2 Cortante en secciones de paredes delgadas, 5.3 Centros de corte, 5.4 Fórmulas y normas, 5.5 Ejemplos de aplicación.

**UNIDAD 6: DISEÑO DE MIEMBROS SUJETOS A ESFUERZOS COMBINADOS**

6.1 Flexo-compresión en una y dos direcciones, 6.2 Fórmulas y normas de diseño, 6.3 Ejemplos de aplicación, 6.4 Flexo-Tracción en una y dos direcciones, 6.5 Fórmulas y normas de diseño, 6.6 Ejemplos de aplicación.

**UNIDAD 7: UNIONES**

7.1 Uniones con pernos, 7.1.1 Tipos de Tornillos, 7.1.2 Cargas a tracción en juntas atornilladas, 7.1.3 Tornillos sujetos a combinación de corte y flexión, 7.1.4 Fórmulas y normas, 7.1.5 Ejemplos de aplicación, 7.2 Uniones Soldadas, 7.2.1 Tipos de soldadura, 7.2.2 Símbolos de soldadura, 7.2.3 Esfuerzos en las conexiones soldadas, 7.2.4 Fórmulas y normas, 7.2.5 Ejemplos de aplicación.

**UNIDAD 8: FATIGA**

8.1 Importancia de la fatiga, 8.2 Cargas que producen fatiga, 8.3 Resistencia a la fatiga de conexiones soldadas, 8.4 Esfuerzos permisibles por fatiga, 8.5 Fórmulas y normas para el diseño a fatiga, 8.6 Ejemplos de aplicación.

**UNIDAD 9: DISEÑO PLASTICO**

9.1 Teoría del análisis plástico, 9.2 La articulación plástica y los mecanismos de falla, 9.3 Coeficientes de seguridad y factores de carga, 9.4 Métodos para determinar la carga última, 9.5 Diseño plástico de miembros, 9.6 Requerimientos de AISC para el diseño plástico, 9.7 Normas y ejemplos de aplicación.

**UNIDAD 10: TORSION**

10.1 Nociones de torsión pura y alabeada, 10.2 Torsión de secciones cilíndricas, 10.3 Torsión libre de secciones abiertas, 10.4 Torsión restringida de secciones abiertas, 10.5 Normas y ejemplos de aplicación. 7.2.4 Fórmulas y normas, 7.2.5 Ejemplos de aplicación.

**NOVENO SEMESTRE.****ASIGNATURA: GESTION DE CALIDAD****CÓDIGO: 2016022****UNIDAD 1: CONCEPTOS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD**

1.1. Definición de Calidad. 1.2. Conceptos de productividad. 1.3. Concepto de productividad. 1.4. Conceptos de competitividad. 1.5. El control total de calidad.

**UNIDAD 2: CONCEPTOS DE CONTROL DEL PROCESO**

2.1. Conceptos de proceso. 2.2. Ítems de control de un proceso. 2.3. El significado de control. 2.4. Ciclo PDCA para el control del proceso. 2.5. Ciclo PDCA para mantener la calidad. 2.6. Ciclo PDCA para mejorar la calidad.

**UNIDAD 3: EL CONTROL DE CALIDAD**

3.1. Definición de control de calidad. 3.2. Definición de control total de calidad. 3.3. El control de la rutina del día a día. 3.4. Definición de los ítems de control de la rutina. 3.5. Determinación de estándares. 3.6. Mantenimiento y mejora de estándares.

**UNIDAD 4: GERENCIAMIENTO DE LA CALIDAD**

4.1. Conceptos del Gerenciamiento por las directrices. 4.2. La implantación del gerenciamiento por las directrices. 4.3. Definición de directrices y metas. 4.4. El gerenciamiento del crecimiento del ser humano. 4.5. Sistemas de evaluación del desempeño.

**UNIDAD 5: GARANTIA DE LA CALIDAD**

5.1. Conceptos de garantía de la calidad. 5.2. Etapas de la garantía de la calidad. 5.3 Implantación de la garantía de la calidad. 5.4. Sistemas de garantía de la calidad.

**UNIDAD 6: HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD**

6.1. Concepto del diagrama de Ishikawa. 6.2. Análisis de procesos. 6.3. Diagrama de Pareto. 6.4. Qc story.

**UNIDAD 7: EL CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD**

7.1. Objetivos del Control estadístico de calidad. 7.2. Pasos del Control en la recepción. 7.3. Riesgo del comprador y del vendedor. 7.4. Selección de una estrategia de recepción – aceptación 7.5. Conceptos de planes de muestreo.

**UNIDAD 8: PLANES DE MUESTREO POR VARIABLES**

8.1. Determinación teórica del plan por variables. 8.2. Planes para controlar un parámetro del lote. 8.3. Planes para controlar el porcentaje de disconformidad del lote.

8.4. Norma ANSI /ASQC Z1.9.

**UNIDAD 9: PLANES DE MUESTREO POR ATRIBUTOS**

9.1. Determinación teórica del plan por atributo. 9.2. La norma japonesa de planes de muestreo por atributo. 9.3. Norma ANSI/ASQCZ1.4. 9.4. Planes simples, dobles y múltiples. 9.5. Norma DIN 40080. 9.6. Planes de muestreo continuos. 9.7. Planes secuenciales.

**UNIDAD 10: EL CONTROL DEL PROCESO**

10.1. Formas de control durante el proceso. 10.2. Valoración de la calidad técnica del producto. 10.3. Determinación de la capacidad del proceso. 10.4. Relación de la tolerancia natural y de diseño.

**UNIDAD 11: GRAFICOS DE CONTROL POR VARIABLES**

11.1. Relación de los sistemas Ingles – Americano. 11.2. Gráficos de Control X-R. 11.3. Gráficos de Control X-R con datos conocidos. 11.4. Gráficos de control para muestras individuales. 11.5. Gráficos de Control X-S. 11.6. Gráficos de Control X-S con datos conocidos.

**UNIDAD 12: GRAFICOS DE CONTROL POR ATRIBUTOS**

12.1. Condiciones para el control por atributos. 12.2. Gráficos de control por fracción defectuosa. 12.3. Gráficos de control por número total de defectuosos. 12.4. Gráficos de control por defectuosos por unidad. 12.5. Gráficos de control por defectos por muestra.

**ASIGNATURA: INGENIERIA ASISTIDA POR COMPUTADORA**

**CÓDIGO: 2018046**

**UNIDAD 1: INTRODUCCION**

1.1 Principios de Computación Gráfica, 1.2 Ambientes de trabajo, 1.3 Comandos de inicialización, 1.4 Origen conceptual de los programas, 1.5 Base metodológica, 1.6 Aplicaciones, alcances y limitaciones de los programas, 1.7 Definición de planos de trabajo

**UNIDAD 2: ROL DEL CAD EN EL DISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS**

2.1 Introducción, 2.2 El rol del modelamiento y la comunicación, 2.3 Tipos de diseño de modelos, 2.4 Aplicaciones de diseño de modelos, 2.5 Ingeniería concurrente, 2.6 Modelamiento usando CAD, 2.7 Modelamiento usando programa estructural, 2.8 Arquitectura de un sistema CAD, 2.9 Arquitectura de un programa estructural

**UNIDAD 3 DEFINICION DEL MODELO CAD**

3.1 Introducción, 3.2 Establecimiento y representaciones de diseño, 3.2.1 Representación usando dibujos, 3.2.2 Representación usando diagramas, 3.3 Representación de diagramas y dibujos en Computador, 3.3.1 Dibujo asistido por computador, 3.3.2 Esquemas asistidos por computador, 3.4 Modelamiento Tridimensional, 3.4.1 Modelamiento Wireframe

**UNIDAD 4: TECNICAS PARA EL MODELAMIENTO GEOMETRICO**

4.1 Introducción, 4.2 Representación de curvas, 4.2.1 Representaciones paramétricas de geometría, 4.2.2 Curvas polinominales paramétricas, 4.2.3 Curvas splines cúbicas, 4.2.4 Curvas rotacionales, 4.3 Técnicas de Modelamiento de

superficies, 4.3.1 Superficies geométricas, 4.3.1.1 Caja, Cuña, Pirámide, Cono, Esfera, Domo, Toroide, 4.3.2 Generación de superficie

#### **UNIDAD 5: DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR**

5.1 Introducción, 5.2 Programas para CAD, 5.2.1 Software CAD, 5.2.2 Estándares CAD, 5.2.3 Herramientas para CAD, 5.2.3.1 Visual Basic Application, 5.2.3.1.1 Módulos, 5.2.3.1.2 Formularios, 5.2.3.1.3 Aplicaciones, 5.3 Manejo de información, 5.3.1 Formatos de intercambio Gráfico, 5.3.2 Base de Datos, Tablas

#### **UNIDAD 6: EL PROCESO DE DISEÑO EN INGENIERIA**

6.1 Objetivos, 6.1.1 Diseño, 6.1.1.1 Diseño estético, 6.1.1.2 Diseño funcional, 6.1.2 Diseño en Ingeniería, 6.1.2.1 Diseño de productos, 6.1.2.2 Diseño de sistemas, 6.1.2.3 El proceso del diseño en ingeniería, 6.1.3 Ideación, 6.1.3.1 Identificación del problema, 6.1.3.2 Planificación de ideas preliminares, 6.1.3.3 Diseño preliminar, 6.1.3.4 Generación de ideas para gráficas visualización, 6.1.3.5 Aplicación industrial, 6.1.4 Implantación, 6.1.4.1 Planificación, Producción, Mercadotecnia, Finanzas, Administración, Servicio, 6.1.4.2 Documentación, 6.1.5 Administración de datos del producto, 6.1.6 Otros métodos de diseño en ingeniería

#### **UNIDAD 7: APLICACIONES CAE CAD EN EL PROCESO DE DISEÑO**

7.1 Introducción, 7.2 Conceptos CIM, CAD/CAPP, CAL, CAM, FEM, 7.3 Estrategias de producción y automatización, 7.4 Diseño de productos modulares, 7.5 Conceptos y definiciones, 7.5.1 CAD, 7.5.2 Información, 7.5.3 Integración con software, hardware, 7.5.4 Sistemas y Modelos, 7.6 CAD y Procesos de integración, 7.6.1 Procesos y flujos principales, 7.6.2 Modelos de proceso en las compañías, 7.6.3 Diseño de procesos, 7.6.4 Generación de partes y listas, 7.6.5 Transferencia de información, 7.7 Base de datos, 7.7.1 Tipos de base de datos, 7.7.2 Manejo de base de datos, 7.8 Análisis de información, 7.8.1 Desarrollo de sistemas de información, 7.8.2 Análisis de información, 7.8.3 Manipulación de datos, 7.9 Estructura de aplicación de base de datos, 7.9.1 Manejo alfanumérico, 7.9.2 Operación y aplicación, 7.9.3 Menús, 7.9.4 Introducción de datos, 7.9.5 Reportes, 7.9.6 Programa y estructura del programa, 7.9.7 Procedimientos estándares y funciones

#### **UNIDAD 8: APLICACIÓN DE INGENIERIA ASISTIDA POR COMPUTADOR POR EL MÉTODO TLO**

8.1 Introducción, 8.2 CAD en el diseño de procesos, 8.2.1 Proyectos CAD, 8.2.2 Codificación, 8.2.3 Integración de información, 8.2.4 Conceptos de base de datos, 8.3 Análisis y técnicas de aplicaciones CAD, 8.3.1 Descripción del problema, 8.3.2 Diseño de procesos, 8.3.3 Análisis funcional, 8.4 Fases del modelo, 8.4.1 Objetivos de CAD aplicación, 8.4.2 Diseño de funciones de modelo, 8.4.3 Listado de elementos, 8.4.4 Diseño del programa, 8.4.5 Diseño del menú de estructura, 8.5 Documentación de aplicación CAD, 8.5.1 Descripción del problema, 8.5.2 Especificación de atributos, 8.5.3 Elementos gráficos, 8.5.4 Diseño del programa, 8.5.5 Estándares, 8.5.6 Almacenamiento de elementos, 8.5.7 Menú, 8.5.8 Manual del usuario

<b>ASIGNATURA: PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS</b>	<b>CÓDIGO: 2016005</b>
<p><b>UNIDAD 1: ASPECTOS GENERALES</b></p> <p>1.1. Definición de "Proyecto". Identificación de Necesidades. Origen de Proyectos. Estudio del Mercado. Conceptos de "Marketing". 1.2. Tipos de Proyectos. Alternativos. Complementarios. Independientes. 1.3. Clasificación de Prioridades. Justificación. Objetivos del Proyecto. 1.4. El ciclo de proyectos. Etapas. Fases. La evaluación ex - ante, concurrente y ex - post.</p> <p><b>UNIDAD 2: EL ESTUDIO DE MERCADO</b></p> <p>2.1. Análisis de la demanda. Factores determinantes de la demanda. Las relaciones precio cantidad. 2.2.- Análisis de la oferta. Factores determinantes de la oferta. Clasificación de costos. 2.3. Equilibrio de mercado.</p> <p><b>UNIDAD 3: INGENIERIA DE PROYECTO</b></p> <p>3.1. Elaboración del Proyecto. Memorias Descriptivas. Memorias Técnicas. Planos. Informes. Anexos. 3.2. Uso de normas técnicas en Ingeniería. 3.3. Redacción de resúmenes ejecutivos.</p> <p><b>UNIDAD 4: PREPARACIÓN DEL PROYECTO PARA SU EVALUACIÓN</b></p> <p>4.1. Nociones básicas de planificación estratégica. 4.2. Preparación del proyecto. Diagramas. ANTf Y PERT, CPM. Utilización de software (PROJECT). Preparación de Presupuestos. Costos. Precios unitarios. Pliegos de condiciones.</p> <p><b>UNIDAD 5: EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DEL PROYECTO</b></p> <p>5.1. Matemáticas financieras. Valor del dinero en el tiempo. Concepto de interés simple y compuesto. Valor presente y futuro. 5.2.- Análisis Económico y Financiero de Proyectos. Valor Actual Neto (VAN). Tasa Interna de Retorno (TIR). Relación Beneficio - Costo (B/C). Valor anual equivalente. Análisis de sensibilidad. Tarifación. 5.3. Evaluación socioeconómica de proyectos. Valor actual neto social (VANS). Tasa Interna de Retorno Social (TIRS). 5.4.- Uso de programas computacionales para evaluar proyectos. Planillas parametrizadas del VIPFE.</p>	

<b>ASIGNATURA: REFRIERACION Y AIRE ACONDICIONADO</b>	<b>CÓDIGO: 2018050</b>
<p><b>UNIDAD 1: ROL Y APLICACIONES DE LA REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO</b></p> <p>1.1. Introducción. 1.2. Refrigeración doméstica, comercial e industrial. 1.3. Conservación de alimentos 1.4. Otras aplicaciones de la refrigeración. 1.5. Dominios de utilización del aire acondicionado. 1.6. Condiciones para una buena climatización. 1.8. Breve reseña histórica1.9. Fluidos refrigerantes.</p> <p><b>UNIDAD 2: TECNICAS DEL AIRE HUMEDO</b></p> <p>2.1. Aire húmedo. 2.2. Humedad. 2.3. Intercambio de calor y humedad entre agua y aire</p>	

húmedo. 2.4. volumen específico. 2.5. Entalpía. 2.6. Ecuaciones fundamentales. 2.7. Definiciones complementarias  
2.8. Diagrama de aire húmedo. 2.9. Balances de materia y energía. 2.10. Calor sensible, calor latente.

2.11. Características del aire de suministro. 2.12. Evoluciones elementales, ciclos fundamentales. 2.13. Ejemplos de resoluciones fundamentales.

### **UNIDAD 3: CALCULO DE CARGAS DE AIRE ACONDICIONADO**

3.1. Principios generales. 3.2. Condiciones de base. 3.3. Calculo de sombra. 3.4. Aportes debidos al efecto solar. 3.5. Aportes por conducción. 3.6. Aportes por infiltración de aire. 3.7. Aportes por los ocupantes. 3.8. Aportes debido a los procesos. 3.9. Aportes debido a la iluminación eléctrica. 3.10. Ejercicios de aplicación.

### **UNIDAD 4: PRINCIPALES SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO**

4.2 Sistemas de expansión directa: climatizadores individuales, armarios de climatización.

4.3 Sistemas todo aire: unizona, multizona, flujo variable, dos conductores. 4.3. Sistemas todo agua: ventilador-convectores a dos o más tubos. 4.4. Sistemas agua – aire. 4.5. Nuevos principios: sistemas a gas natural, volumen de refrigerante variable.

### **UNIDAD 5: CICLOS DE REFRIGERACIÓN**

5.2 Introducción. 5.2. Ciclo de refrigeración monoetápico. 5.3. Ciclo de refrigeración polietápico. 5.4. Máquina en cascada. 5.5. Maquinas de absorción. 5.6. Refrigeración a muy baja temperatura. 5.7. Otras máquinas de refrigeración. 5.8. Problemas.

### **UNIDAD 6: CALCULO DE LA CARGA DE REFRIGERACION**

6.2 Carga debida a los productos a refrigerar. 6.2. Ganancia por transmisión. 6.3. Renovación de aire. 6.4. Fuentes internas de calor. 6.5. Congelación de productos. 6.6. Duración de marcha diaria de las maquinas. 6.7. Ejercicios de aplicación.

### **UNIDAD 7: CALCULO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN**

7.2 Compresores y grupos moto compresores: Resumen de los diferentes tipos. 7.2. Condensadores: Diferentes tipos. 7.3. Evaporadores: Diferentes tipos. 7.4. Dispositivos de expansión y otros. 7.5. Ventiladores, torres de enfriamiento, ductos, difusores y otros. 7.6. Ejemplo de cálculo de equipos.

### **UNIDAD 8: OPERACIÓN Y REGULACIÓN DE INSTALACIONES DE FRIO**

Operación y regulación manual. 8.2. Instrumentos de seguridad, de servicio. 8.3. Regulación automática. 8.4. Filtros, separador de aceite. 8.5. Válvulas de descarga, retención, magnéticas, de seguridad. 8.6. Termostatos, presostatos. 8.7. Válvulas de expansión termostática y de flotador. 8.8. Separador de líquido. 8.9. Ejemplos.

## **ASIGNATURA: TEORIA DE LA LUBRICACION**

**CÓDIGO: 2018077**

### **UNIDAD 1: EL PETROLEO**

1.1 Origen y exploración del petróleo, 1.2 Perforación de pozos, explotación del petróleo, 1.3 Refinación del petróleo, 1.4 Derivados y usos del petróleo, 1.5 Transporte y lubricación del petróleo, 1.6 Evaluación del petróleo en Bolivia (reservas de gas), 1.7 Especificaciones de los combustibles líquidos y gaseosos, 1.8 Aplicación de los combustibles líquidos y gaseosos, 1.9 Transporte, manipulación y almacenaje de los combustibles, 1.10 Seguridad industrial y control ambiental, 1.11 Proceso de Crudo Reducido para obtener Aceites Base, 1.12 Aceites parafínicos, nafténicos y aromáticos, 1.13 Influencia de los tratamientos sobre algunas de las propiedades de los Aceites Base, 1.14 Características físicas y químicas principales de los Aceites Base, 1.15 El Gas natural y su importancia en el desarrollo industrial, 1.16 La petroquímica, nuevos productos y su influencia en el mercado nacional e internacional

**UNIDAD 2: TRIBOLOGIA**

2.1 Tribología, 2.2 Lubricación y definición de lubricante, 2.3 Película de lubricación, 2.4 Fluido de la Película de lubricación, 2.5 Efecto cuña del aceite, 2.6 Lubricación de película límite, lubricación hidrodinámica, película elasto-hidrodinámica, 2.7 Formación y factores que influyen la película fluida, 2.8 Factores que dañan la película lubricante, 2.9 Factores para el diseño y selección de película lubricante, 2.10 Extrema presión y recomendaciones de los lubricantes, 2.11 Sistemas de circulación de aceite

**UNIDAD 3: COJINETES Y LUBRICACION DE COJINETES**

3.1 Definición de cojinetes, 3.2 Cojinetes lisos, 3.3 Elementos de los cojinetes antifricción, 3.4 Nomenclatura de los cojinetes antifricción, 3.5 Ciclo de vida de los rodamientos, 3.6 Cálculo y selección de los rodamientos, 3.7 Tolerancias en los rodamientos, 3.8 Definición de aceites, 3.9 Aditivos, 3.10 Tipos de aceites, 3.11 Selección de aceites industriales y de transporte

**UNIDAD 4: LUBRICACION PARA ENGRANJES, CADENAS, ACOPLER, CABLES Y MOTORES ELECTRICOS**

4.1 Engranajes y lubricación de engranajes, 4.2 Ensamble de engranajes, cajas de engranajes, 4.3 Tipos de fallas en engranajes, 4.4 Sugerencias de mantenimiento, 4.5 Métodos de lubricación, 4.6 Características de los lubricantes, 4.7 Selección de los lubricantes, 4.8 Números AGMA, 4.9 Cajas automáticas y fluidos para la transmisión automáticas, 4.10 Designaciones de servicio de lubricantes API, 4.11 Tipos de transmisión por cadena, 4.12 Métodos y selección de lubricantes, 4.13 Tipos de acoples, 4.14 Métodos y selección de lubricantes, 4.15 Cables y tipos común de fallas, 4.16 Método de aplicación y selección de lubricantes, 4.17 Motores eléctricos, 4.18 Selección de aceites y grasas lubricantes

**UNIDAD 5: TURBINAS DE VAPOR, TURBINAS HIDRAULICAS Y COMPRESORES**

5.1 Lubricación en motores de vapor, 5.2 Factores que influyen para la lubricación, 5.3 Cargas y velocidades de motor, 5.4 Métodos de lubricación, 5.5 Aparatos de Lubricación, 5.6 Turbinas de vapor, 5.7 Principios generales y construcción, 5.8 Sistemas de lubricación y circulación, 5.9 Enfriadores de aceite, 5.10 Sistemas de mantenimiento, 5.11 Aceites en sistemas de turbinas, 5.12 Selección y recomendaciones de lubricante, 5.13 Turbinas Hidráulicas, 5.14 Clasificación y construcción, 5.15 Lubricación y recomendaciones del lubricante, 5.16 Lubricación de compresor de aire, 5.17 Mantenimiento y operación, 5.18 Lubricación y recomendaciones del lubricante

**UNIDAD 6: SISTEMAS HIDRAULICOS, FLUIDOS PARA TRAMIENTOS TERMICOS, FLUIDOS DE CORTE.**

6.1 Sistemas hidráulicos, 6.2 Gobernadores hidráulicos, 6.3 Sistemas de mantenimiento, 6.4 Características y selección de los fluidos hidráulicos, 6.5 Fluidos para corte de metales, 6.6 Requerimiento y selección de fluidos de corte, 6.7 Aceites para revenido y templado, 6.8 Especificaciones de lubricación, 6.9 Filtros industriales y de automotores, 6.10 Almacenamiento y manipulación de lubricantes, 6.11 Seguridad industrial, 6.12 Nuevas filosofías de mantenimiento

**DECIMO SEMESTRE**

<b>ASIGNATURA: INGENIERIA ECONOMICA</b>	<b>CÓDIGO: 2016023</b>
<b>UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	

1.1. Conceptos básicos de la ingeniería económica. 1.2. Procedimiento analítico de las inversiones. 1.3. Criterios para la toma de decisiones. 1.4. Costo de capital y costo de oportunidad.

### **UNIDAD 2: TASAS DE INTERES CONCEPTOS Y MODALIDADES**

2.1. Valor del dinero en el tiempo y tasas de interés. 2.2. Interés simple. 2.3. Flujos de caja y simbología. 2.4. Equivalencia.

### **UNIDAD 3: RELACIONES DE EQUIVALENCIA**

3.1. Relación entre el valor actual y el futuro. 3.2. Relación entre el valor futuro y uniforme. 3.3. La serie gradiente. 3.4. Relación general y periodos no enteros. 3.5. Convención de fin de año en estudios económicos.

### **UNIDAD 4: CONSIDERACIÓN DE TASA DE INTERÉS**

4.1. Tasa nominal y tasa efectiva. 4.2. Series perpetuas. 4.3. Tasa interna de retorno.

4.4. Tasa mínima atractiva. 4.5. Flujos de caja con tasas de retorno complejas.

### **UNIDAD 5: AMORTIZACIÓN DE DEUDAS**

5.1. Sistemas de amortización francés. 5.2. Sistemas de amortización constante. 5.3. Periodos de gracia. 5.4. Otros sistemas de amortización.

### **UNIDAD 6: MÉTODOS DETERMINÍSTICOS EN ANÁLISIS DE INVERSIONES**

6.1. Método de valor uniforme equivalente. 6.2. Método de valor actual. 6.3. Método de la tasa de interés uniforme. 6.4. Método no exacto. 6.5. Reaplicación a tasas diferenciales.

### **UNIDAD 7: APLICACIONES EN ANÁLISIS DE PROYECTOS INDUSTRIALES**

7.1. Costo de inversión. 7.2. Costo de operación. 7.3. Otros gastos y desembolsos. 7.4. Ingresos. 7.5. Introducción del análisis económico financiero.

### **UNIDAD 8: DEPRECIACIÓN BAJA Y SUSTITUCIÓN DE EQUIPOS DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

8.1. Concepto de valor. 8.2. Métodos de depreciación. 8.3. Vida útil. 8.4. Tipos de sustitución de equipos. 8.5. Leasing y Lease – back. 8.6. Consideraciones sobre errores y alternativa.

### **UNIDAD 9: ANÁLISIS DE MÚLTIPLES ALTERNATIVAS**

9.1. Inversiones excluyentes e independientes. 9.2. Vidas y rentas diferentes. 9.3. Análisis de sensibilidad. 9.4. Utilización de programaciones matemáticas.

### **UNIDAD 10: CONDICIONES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE Y SIMULACIÓN**

10.1. Simulaciones de riesgo e incertidumbre. 10.2. Análisis sobre condiciones de riesgo. 10.3. Análisis sobre condiciones de incertidumbre. 10.4. Utilización y distribución de probabilidades. 10.5. Simulación y análisis de sensibilidad.

### **UNIDAD 11: CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL MANEJO DE LA PRODUCCIÓN Y COSTOS**

11.1. Funciones de producción. 11.2. Costos en la producción. 11.3. Costos fijos y variables. 11.4. Relación de costo – volumen – ingreso. 11.5. Puntos de equilibrio. 11.6. Ventas esperadas y margen de seguridad.

**UNIDAD 12: ESTUDIOS ECONÓMICOS EN LAS ACTIVIDADES GUBERNAMENTALES Y DE UTILIDAD PÚBLICA**

12.1. Relación de costo – beneficio. 12.2. La empresa pública.

**ASIGNATURA: AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

**CÓDIGO: 2018053**

**UNIDAD 1: GENERALIDADES**

1.1 Definición de un sistema de control, 1.2 Justificación del control automático, 1.3 Clasificación de los sistemas de control, 1.4 Sistemas con retroalimentación, 1.5 Sistemas reguladores, 1.6 Sistemas seguidores o de seguimiento, 1.7 Sistemas sin retroalimentación, 1.8 Servomecanismos, 1.9 Características de un sistema de control, 1.10 Esquematización del sistema, 1.11 Modelamiento del sistema, 1.12 Analogía fuerza-tensión, 1.13 Ecuación característica, 1.14 Aplicaciones.

**UNIDAD 2: SISTEMAS DE CONTROL RETROALIMENTADOS**

2.1 Características del sistema de control retroalimentado, 2.2 Comportamiento de los sistemas retroalimentados, 2.3 Entrada impulso unitario, 2.4 Entrada paso o escalón unitario, 2.5 Estabilidad de sistemas lineales retroalimentados, 2.6 Análisis por localización de polos en el plano  $s$ , 2.7 Criterio de Routh-Hurwitz, 2.8 Métodos de análisis de sistemas lineales, 2.9 Método del lugar de raíces, 2.10 Método de la respuesta de frecuencia, 2.11 Diagrama polar o de Nyquist, 2.12 Diagrama de Bode, 2.13 Diseño de sistemas de control, 2.14 Tipos de controladores, 2.15 Controlador proporcional P, 2.16 Controlador proporcional-derivativo PD, 2.17 Controlador proporcional-integrador PI, 2.18 Controlador PID.

**UNIDAD 3: CONTROL DIGITAL**

3.1 Introducción, 3.2 Sistema de control con computadora digital, 3.3 Muestreo de datos, 3.3.1 Convertidor Analógico a Digital (A/D), 3.3.1.1 Retenedor de orden cero, 3.3.1.2 Reconstrucción de la señal de entrada, 3.3.2 Convertidor Digital a Analógico (D/A), 3.4 Sistema de adquisición de datos, 3.5 Sistema de distribución de datos.

**UNIDAD 4: INSTRUMENTACIÓN Y ACTUADORES**

4.1 Reguladores, 4.2 Transductores, 4.2.1 Transductores analógicos, 4.2.2 Transductores digitales, 4.3 Elemento sensible, 4.4 Actuadores, 4.4.1 Actuadores mecánicos, 4.4.2 Actuadores neumáticos, 4.4.3 Actuadores hidráulicos, 4.4.4 Actuadores eléctricos, 4.4.5 Válvulas motorizadas, 4.4.6 Compuertas motorizadas.

**UNIDAD 5: CONTROL INDUSTRIAL**

5.1 Automatización de procesos continuos industriales, 5.2 Automatización de procesos discretos de producción, 5.3 Equipamientos, 5.3.1 Controladores lógicos programables (CLPs), 5.3.1.1 Configuración básica de un CLP, 5.3.1.2 Aplicaciones, 5.3.1.3 Comparación con la lógica de los relés, 5.3.1.4 Formas de interfaceamiento hombre-máquina, 5.3.1.5 Programación de los CLPs, 5.3.1.5.1 Operadores lógicos, 5.3.1.5.2 Diagrama escalera, 5.3.1.5.3 Grafcet (Redes de Petri), 5.4 Aplicaciones.

**UNIDAD 5: PRACTICAS**

6.1 Prácticas en Gabinete de Computación en temas de control lineal y digital, con ayuda de paquetes de control: Matlab-Simulink, Trip, Renew, 6.2 Prácticas en Laboratorio de Control, mediante el uso de paneles y el paquete Winfact, 6.3

Prácticas en Laboratorio de Electrotecnia, Automatización y Procesos para la implementación de proyectos.

**ASIGNATURA: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

**CÓDIGO: 2018054**

**UNIDAD 1: EL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

1.1. Generalidades – concepto y filosofía del mantenimiento. 1.2. Su importancia. 1.3. Objetivos de la ingeniería del mantenimiento. 1.4. Clasificación y tipos de mantenimiento. 1.5 Mantenimiento correctivo. 1.6. Mantenimiento preventivo. 1.7. Mantenimiento predictivo. 1.8. Mantenimiento proactivo. 1.9. Otro tipos de mantenimiento

**UNIDAD 2: ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

2.1. Generalidades. 2.2. Fundamentos del mantenimiento preventivo. 2.3. Organización del mantenimiento como sistema productivo. 2.4. Equipos e infraestructura. 2.5. Programas de mantenimiento. 2.6. Elaboración de equipos de trabajo. 2.7. Tipos de inspección y servicio. 2.8. Preparación de manuales de mantenimiento. 2.9. Elaboración de formularios de servicio. 2.10. Tarjetas de trabajo (jobs cards). 2.11. Elaboración de paquetes de servicio.

**UNIDAD 3: ESTRUCTURA DEL MANTENIMIENTO**

3.1. Generalidades. 3.2. El mantenimiento de instalaciones y equipos. 3.3. Infraestructura e instalaciones para el mantenimiento. 3.4. El personal de mantenimiento. 3.5. Clasificación y secuencia de trabajo. 3.6. Métodos de pert y el cpm.

3.7. Estadística e informes y relatorios. 3.8. Diagramas de flujo.

**UNIDAD 4: CONFIABILIDAD DE LAS MAQUINAS**

4.1. Generalidades. 4.2. La confiabilidad de las maquinas. 4.3. Grado de confiabilidad.

4.4. Estado de los equipos. 4.5. Orden de prioridades de los equipos. 4.6. Índice de confiabilidad. 4.7. Métodos y sistemas de índices de confiabilidad. 4.8. Confiabilidad de las instalaciones industriales. 4.9. Obsolescencia de los equipos. 4.10 Reemplazo de los equipos industriales.

**UNIDAD 5: PLANEAMIENTO, PROGRAMACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION DEL MANTENIMIENTO**

5.1. Introducción. 5.2. Planeamiento del mantenimiento. 5.3. Orígenes del trabajo de mantenimiento. 5.4. La fijación de prioridades. 5.5. El plan de mantenimiento preventivo.

5.6. El programa de mantenimiento. 5.7. Ordenes de trabajo. 5.8. Boletines de servicio.

5.9. Inspecciones especiales. 5.10. Desarrollo de la actividad. 5.11. El programador de mantenimiento. 5.12. Limitaciones de la acción de mantenimiento.

**UNIDAD 6: COSTOS DE MANTENIMIENTO**

6.1. Introducción. 6.2. Generalidades. 6.3. El comportamiento y aprovechamiento de las maquinas. 6.4. Performance y explotación. 6.5. La composición de los parámetros económicos. 6.6. La composición de la maquina. 6.7. Diagramas de equilibrio. 6.8. Los parámetros económicos. 6.9. Calificación de los servicios. 6.10. Costos de propiedad. 6.11. La administración de los materiales técnicos. 6.12. La determinación del stock mínimo.

### **UNIDAD 7: PROCESAMIENTO ELECTRONICO PARA SISTEMAS DE MANTENIMIENTO**

7.1. Generalidades. 7.2. Introducción al desarrollo de sistemas e información. 7.3. Ciclos de vida en el desarrollo de sistemas. 7.4. Determinación de los requerimientos del sistema. 7.5. Estrategias para determinación los requerimientos de sistema. 7.6. El análisis de la decisión. 7.7. El diseño de sistemas. 7.8. Diseño de software. 7.9. Diseño del paquete computacional de mantenimiento.

**ASIGNATURA: PROYECTO DE GRADO**

**CÓDIGO: 2018055**

### **UNIDAD 1: REVISIÓN DEL AVANCE DE TRABAJO REALIZADO EN LA PREPARACIÓN DEL PROYECTO**

1.1. Perfil de proyecto y de todos los cálculos y diseños preliminares

### **UNIDAD 2: ADECUACIÓN DIMENCIONAL DE LAS PARTES Y CONJUNTO**

2.1. Ajuste de las dimensiones preliminares con las obtenidas de los cálculos si fuera necesario reconsideración y adecuación de los materiales u otros materiales que resultasen incompatibles o contradictorios.

### **UNIDAD 3: MEMORIA DE CÁLCULOS**

3.1. Cálculos definitivos y verificación sobre los elementos partes y piezas a fabricarse y especificaciones complementarias sobre componentes que deben adquirirse del mercado según sus propias características como pueden ser motores rodamientos y otros compatibles con los resultados obtenidos en la memoria de cálculo (potencia, rpm, cargas etc.)

### **UNIDAD 4: PLANOS DE CONJUNTO Y DE DESPIECE**

4.1. De acuerdo a normas se procederá al dibujo de planos de todas las partes y las piezas para que con ellos se puedan fabricar en talleres las mismas así como los planos de sub. Conjuntos que sean necesarios para el ensamblaje parcial y plano general para el montaje, debiendo prestarse especial atención a los ajustes y tolerancias requeridos en la fabricación.

### **UNIDAD 5: COSTOS DE CONSTRUCCION**

5.1. Determinación de los costos de construcción.

### **UNIDAD 6: PRESENTACIÓN**

6.1. Carátula o portada. 6.2. Pagina de titulo. 6.3. Pagina de resumen. 6.4. Pagina de agradecimientos. 6.5. Pagina de contenido o índice. 6.6. Cuerpo del proyecto. 6.7. Apéndice. 6.8. Referencias bibliográficas. 6.9. Pagina de aceptación con las firmas y rubricas de los miembros del tribunal que califica el proyecto de grado y su defensa o presentación pública, según reglamentación de la carrera.

**UNIDAD 7: PRESENTACIÓN Y DEFENSA DEL PROYECTO DE GRADO PUBLICAMENTE**

7.1. De acuerdo a reglamentos de la carrera.

