

Nombre Álgebra Lineal **Etapa** Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Emplear el sistema de los números complejos, y el álgebra matricial, mediante la aplicación de sus distintas representaciones y propiedades de operación, para resolver e interpretar problemas cotidianos y de ingeniería, con actitud reflexiva, disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y tolerancia.

Evidencia del Desempeño

Resolución de ejercicios y problemas en clase, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		2		2	6	

Contenidos Temáticos Homologados

1. SISTEMA DE NUMERACIÓN

(HC: 6, HT: 6)

- 1.1 Introducción a los números reales.
- 1.2 Números complejos
- 1.3 Representación rectangular
- 1.4 Representación polar
- 1.5 Fórmula de Euler
- 1.6 Operaciones básicas

2. POLINOMIOS

(HC: 6, HT: 6)

- 2.1 Definición.
- 2.2 Raíces de polinomios.
- 2.3 Teorema del residuo.
- 2.4 Teorema del factor.
- 2.5 División sintética

2.6 Fracciones parciales

3. VECTORES Y MATRICES

(HC: 12, HT: 12)

- 3.1 Concepto de vectores.
- 3.2 Representación gráfica en dos y tres dimensiones.
- 3.3 Operaciones con vectores: escalares y vectoriales.
 - 3.3.1 Sumas y restas.
 - 3.3.2 Multiplicación por un escalar.
 - 3.3.3 Producto punto.
 - 3.3.4 Producto cruz.

3.4 Espacio vectorial: dependencia e independencia lineal.

3.5 Matrices.

3.6 Operaciones con matrices

3.7 Transpuesta de una matriz

4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y DETERMINANTES (HC: 8, HT: 8)

4.1 Determinantes y sus propiedades.

4.2 Determinantes e inversas. Método de cofactores.

4.3 Regla de Cramer.

4.4 Sistemas de ecuaciones lineales y su clasificación.

4.5 Eliminación Gaussiana.

4.6 Eliminación Gauss-Jordan.

4.7 Inversa de una matriz

4.8 Sistemas Homogéneos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- 1 Álgebra lineal.
Grossman, Stanley I.
5ta ed. Corregida.
McGraw-Hill.
2008.
- 2 Álgebra superior.
Spiegel Murria R.
McGraw Hill interamericano.
2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- 1 Álgebra lineal y sus aplicaciones.
Lay David C.
3ra edición actualizada
Pearson Educación.
2007.
- 2 Álgebra superior.
Reyes Guerrero, Araceli.
Thomson.

Nombre Introducción a la Ingeniería **Etapa** Básica

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Identificar el perfil profesional de cada una de las carreras de ingeniería correspondientes al tronco común, mediante la revisión de los planes de estudio, para que el alumno seleccione el programa educativo a cursar, con una actitud crítica, objetiva y responsable.

Evidencia del Desempeño

- 1 Elaborar un ensayo de la rama de ingeniería a cursar, atendiendo a los criterios metodológicos del ensayo.
- 2 Exposiciones grupales.
- 3 Exámenes escritos.
- 4 Participación en clase con ideas y opiniones.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	

Distribución

Contenidos Temáticos Homologados

1. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA

(HC: 4, HT: 8)

- 1.1 Historia y precursores de la ingeniería
- 1.2 Definiciones de ciencia, ingeniería y tecnología
- 1.3 Características deseables del ingeniero
- 1.4 Campo laboral del ingeniero
- 1.5 La creatividad en la ingeniería
- 1.6 Los valores en la ingeniería
- 1.7 Metodología general para la solución de problemas en la ingeniería (proceso de diseño)

2. LAS MATEMÁTICAS EN LA INGENIERÍA.

(HC: 3, HT: 6)

- 2.1 Unidades de medida.
- 2.2 Notación científica y prefijos de órdenes de magnitud.
- 2.3 Conversión de unidades.
- 2.4 Cifras significativas.
 - 2.4.1 Operaciones con cifras significativas
- 2.5 Redondeo.
- 2.6 Operación de herramientas tecnológicas
 - 2.6.1 Calculadora científica: jerarquía de operadores, símbolos de agrupación, funciones trascendentes.
 - 2.6.2 Calculadora graficadora
 - 2.6.3 Computadora

3. HERRAMIENTAS DE LA INGENIERÍA.

(HC: 4, HT: 8)

- 3.1 Búsqueda y fuentes de información.
- 3.2 Comunicación oral y escrita.

- 3.3 Herramientas estadísticas.
 - 3.3.1 Control estadístico
- 3.4 Herramientas gráficas
 - 3.4.1 Diagrama de bloques
 - 3.4.2 Diagrama de flujo
 - 3.4.3 Histograma
 - 3.4.4 Diagrama de Pareto
 - 3.4.5 Diagrama causa-efecto

4. RAMAS DE LA INGENIERÍA.

(HC: 5, HT: 10)

- 4.1 Áreas de estudio de la ingeniería.
- 4.2 Áreas de aplicación de la ingeniería.
 - 4.2.1 Administración
 - 4.2.2 Producción
 - 4.2.3 Educación
 - 4.2.4 Investigación
- 4.3 Análisis curricular de las carreras que se imparten en la UABC.
 - 4.3.1 El tronco común en la UABC
 - 4.3.2 Tutorías y sistema de reinscripción.
 - 4.3.3 Subasta de carreras
 - 4.3.4 Carreras de Ingeniería en la UABC

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1 KRIK E.V. (2002)
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA Y AL DISEÑO EN LA INGENIERÍA.
ISBN 968-18-0176-8
EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.
- 2 PASTOR G. (2004)
ESTADÍSTICA BÁSICA
ISBN 968-24-3041-0
EDITORIAL TRILLAS, S.A DE C.V.
- 3 SARRIA MOLINA A. (1999)
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL
ISBN 958-600-935-1
ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.
- 4 COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES (1996)
LA INGENIERIA CIVIL MEXICANA
ISBN 968-6272-12-7
EDICIÓN ÚNICA.
- 5 PIKE W.R. (1991)
GUERRA G. L.
OPTIMIZACIÓN EN INGENIERÍA
ISBN 968-6062-86-6
EDICIONES ALFAOMEGA, S.A. DE C.V.
- 6 CROSS H. (1998)
INGENIEROS Y LAS TORRES DE MARFIL
ISBN 970-10-2061-8
ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 7 VIDEOSINTAS EN BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
 - o GRANDES TERREMOTOS (SAN FRANCISCO)
 - o EN BUSCA DE MACHU PICHU
 - o MÁQUINAS XTRAORDINARIAS (SUMERGIBLES)
 - o EL NILO (RÍO DE LOS DIOSES)
 - o LAS SIETE MARAVILLAS DEL MUNDO ANTIGUO.
- 8 DISCOVERY CHANNEL.
 - o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE
 - o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO
- 9 SERIE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
BARSA INTERNACIONAL, S.A.

Nombre Desarrollo humano **Etapa** Básica

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia

Comprender los procesos del desarrollo humano fundamentados en sus teorías, por medio de las experiencias y ejemplos del vivir cotidiano, para relacionarlo con su propio proceso de desarrollo y se sensibilice ante sí mismo y ante el establecimiento de relaciones humanas en un clima de colaboración, respeto y confianza.

Evidencia del Desempeño

- 1 Elaborar reportes de lectura integrándolos a la carpeta de trabajo, atendiendo a la metodología propia del reporte.
- 2 Realización de ejercicios prácticos de discusión y reflexión, identificando las diversas etapas y procesos del desarrollo humano en las diversas situaciones analizadas.
- 3 Elaboración de un ensayo final donde vincule e integren las experiencias acontecidas en el curso y lo exponga ante el grupo en un clima de orden y respeto, donde identifique los posibles cambios que sucedieron en aspectos de su vida y en el grupo y visualicen su proceso de desarrollo en un futuro.
- 4 Realización de un plan de vida y carrera para su aplicación personal y profesional.
- 5 Exámenes correspondientes a las unidades.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		3		1	5	ninguno

Contenidos Temáticos Homologados

1. Desarrollo Humano

(HC: 5, HT: 15)

- 1.1 Concepto de desarrollo humano
- 1.2 Teorías del desarrollo humano
- 1.3 Etapas del desarrollo humano:
 - a) Formación de una nueva vida. Herencia, influencias ambientales y desarrollo prenatal.
 - b) Niñez temprana e intermedia
 - c) Desarrollo adolescente
 - d) Desarrollo adulto (edad adulta temprana, intermedia y tardía)
 - e) El final de la vida: muerte, agonía y duelo
- 1.4 Aspectos que contribuyen al desarrollo humano (económico, social, familiar, cultural, educativo, político, etc.)

2. Relaciones Humanas

(HC: 3, HT: 9)

- 2.1 Concepto de Relaciones Humanas.
- 2.2 La relaciones humanas a través de la historia.
- 2.3 Importancia y el objetivo de las relaciones humanas.
- 2.4 La comunicación como base de las relaciones humanas.

3. Autoestima y Motivación

(HC: 4, HT: 12)

- 3.1 Autoconcepto: (El yo biopsicosocial).
- 3.2 Motivaciones.
- 3.3 Autoestima:
 - 3.3.1 Desarrollo de la autoestima.
 - 3.3.2 Reconstrucción de la autoestima.
 - 3.3.3 La autoestima en las relaciones interpersonales.

3.4 Concepto de motivación.

3.5 Factores Emocionales que afectan la motivación: mecanismo para evitarlos.

3.5.1.- Estrés.

3.5.2.- Ansiedad.

3.5.3.- Frustración.

3.6 Asertividad

4.- Plan de vida y carrera

(HC: 4, HT: 12)

4.1 Deseo, creencia y expectativa.

4.2 Objetivos y metas de vida y trabajo.

4.3 Valores.

4.4 Habilidades en el trabajo.

4.4.1 Creatividad, iniciativa, aprendizaje eficaz.

4.4.2 Liderazgo.

Bibliografía básica

- 1 Rice, F. Phillip, Desarrollo Humano, 1997, Ed. Person, México.
- 2 Papalia E., Diane; Wendrog Olds, Sally; Duskin Feldman, Ruth; Desarrollo Humano, 2005, Ed. Mac Graw Hill, México.
- 3 Anda Muñoz, José de Jesús, La promoción del Desarrollo Humano en un Continente en Crisis, 1999, Ed. Fomes, México.
- 4 Lefrancois R, Guy, El ciclo de la vida, 2001. Ed. Thompson Learning, México.
- 5 Papalia E., Diane; Wendrog Olds, Sally; Duskin Felman, Ruth; Psicología del Desarrollo en la infancia y la adolescencia, 2005. Ed. Mc Graw Hill, México.
- 6 O'connor, Nancy, Déjalos ir con amor, 2000. Ed. Trillas, México.
- 7 Sherr, Lorraine, Agonía, muerte y duelo, 2000, Ed. Manual Moderno, México.
- 8 Cardenal Hernández, Violeta, El autoconocimiento y la autoestima en el desarrollo de la madurez personal, 1999, Ed. Aljibe, España.
- 9 Nathaniel, Branden, Los seis pilares de la autoestima, 1995. Ed. Paidós, México.
- 10 Jeffrey P., Davidson, Asertividad, 1999. Ed. Prentice Hall, México.
- 11 Fromm, Erich, El arte de amar, 2003. Ed. Paidós, México.
- 12 Casarjin, Robin, Perdonar, 1998. Ed. Urano, México.
- 13 Rogers, Carl R., El proceso de convertirse e Persona, 1991. Ed. Paidós, México.
- 14 Goleman, Daniel, La inteligencia Emocional, 2002. Ed. Punto de Lectura, México.
- 15 Wilber Ken, La conciencia sin fronteras, 1999. Ed. Kairos, España.

Bibliografía complementaria.

- 1 J. Craig, Grace, Desarrollo Psicológico, 2001. Ed. Prentice Hall, México.
- 2 Dahlke, Rudiger, Las etapas críticas de la vida, 1999. Ed. Plaza Jânes, España.
- 3 Fromm, Erich, El miedo a la libertad, 2000. Ed. Paidós, México.
- 4 Moraleda, Mariano, Psicología del Desarrollo: Infantil, Adolescencia, Madurez y Senectud, 1999. Ed. Alfaomega, México.
- 5 Jampolski, Gerald G., El poder curativo del Amor, 2002. Ed. Alamah, México.
- 6 Smith, Manuel J., Libérese de sus miedos, 2002. Ed. MitoS, España.
- 7 Melendo Granados, Tomás, Ocho lecciones sobre el amor humano, 2002. Instituto de Ciencias para la familia, España.
- 8 Coren Stanley, Sensación y Percepción, 2001. Ed. Mac Graw Hill, México.
- 9 Cope, Mick; El conocimiento personal un valor seguro, 2001. Prentice Hall. España.
- 10 M. Jourard, Sydney; Lansman, Ted, La personalidad saludable, 1998. Ed. Trillas, México.

Nombre Comunicación oral y escrita **Etapa** Básica

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia

Aplicar las técnicas de comunicación, utilizando los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, para mejorar la capacidad de escuchar y expresar tanto ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

Evidencia del Desempeño

- 1 Elaboración de actividades orales y escritas donde se manifiesten las habilidades adquiridas, por ejemplo: Exposición de temas haciendo uso de tecnología audiovisual (cañón, proyectores, etc.) y materiales didácticos.
- 2 Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)
- 3 Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás. Incremento del espíritu de colaboración grupal.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		3		1	5	Ninguno

Contenidos Temáticos

1. Comunicación

(HC: 3, HT: 9)

- 1.1 Concepto, alcances, importancia, funciones y fines de la comunicación.
- 1.2 Etapas evolutivas de la comunicación.
- 1.3 El proceso de comunicación.
- 1.4 Modelos de comunicación, importancia y sus elementos. Aristóteles, Laswell, Shannon-Weaver, David K. Berlo, Raymond Ross.
- 1.5 Comunicación interpersonal (interacción): qué es, características
 - 1.5.1 Metas y objetivos
 - 1.5.2 Variables que influyen.
- 1.6 Barreras de la comunicación (interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, fisiológicas, administrativas.)
- 1.7 Niveles de la comunicación. (Intrapersonal, interpersonal, social, grupal, masiva, etc.)

2. Hablar en público

(HC: 3, HT: 9)

- 2.1 Tema y objetivo.
- 2.2 Seleccionar un tema de un área de estudio.
- 2.3 Análisis de la audiencia. Tipos de grupos.
- 2.4 Análisis de la ocasión y el ambiente.
- 2.5 Escribir el objetivo del discurso.
- 2.6 Seleccionar y reseñar el material de apoyo.
- 2.7 Crear y mantener el interés de la audiencia.
- 2.8 Elaborar una actitud positiva hacia usted como orador.
- 2.9 Alcanzar la calidad de conversación.
- 2.10 Manejo de grupos difíciles.

3. Comunicación no verbal.

(HC: 2, HT: 6)

- 3.1 La naturaleza del comportamiento de la comunicación no verbal.
- 3.2 Movimientos corporales.

- 3.3 Cómo se utilizan los movimientos del cuerpo.
- 3.4 Variaciones culturales.
- 3.5 Variaciones de género.
- 3.6 Kinestesia, paralenguaje, cronémica y proxémica.
- 3.7 Interferencias vocales (muletillas).
- 3.8 Características vocales.
- 3.9 Presentación personal.
- 3.10 La comunicación a través del control de su ambiente.

4. Comunicación oral (verbal)

(HC: 3, HT: 9)

- 4.1 La expresión oral.
- 4.2 La naturaleza y el uso del lenguaje.
- 4.3 Niveles del lenguaje.
 - 4.3.1 Fónico, léxico semántico, sintáctico
 - 4.3.2 culto, técnico, popular, etc.
- 4.4 Lengua, habla, idioma y significado.
- 4.5 El significado denotativo y connotativo de las palabras.
- 4.6 Variables del lenguaje.
- 4.7 Precisión en el uso del lenguaje.
- 4.8 Las diferencias culturales afectan la comunicación verbal. (Comunicación intercultural).
- 4.9 Las diferencias de género afectan los mensajes verbales.
- 4.10 Hablar con propiedad.
- 4.11 Evite el lenguaje insensible.
- 4.12 Otras formas de expresión oral: conversación, debate, mesa redonda, disertación, exposición y entrevista.

5. Comunicación Escrita

(HC: 3, HT: 9)

- 5.1 Características formales de la comunicación escrita.
- 5.2 La redacción:
 - 5.2.1 Qué es redactar.
 - 5.2.3 Partes esenciales de un escrito: principio, cuerpo o desarrollo, conclusión.
 - 5.2.4 Elementos: fondo y forma.
- 5.3 Características de una buena redacción. Claridad, sencillez, precisión. Fijar el objetivo pensando en el destinatario. Evitar el uso de lenguaje rebuscado.
- 5.4 Los vicios de redacción: anfibología, solecismo, cacofonía, pobreza del lenguaje, etc.
- 5.5 Composición, unidad, coherencia, estilo y énfasis. El párrafo
- 5.6 Ortografía general. Reglas generales de consonantes, acentuación, etc.
- 5.7 Elaboración de mapa conceptual.
- 5.8 Análisis de textos utilizando lecturas específicas relacionadas con su entorno.

6. Presentación del discurso

(HC: 2, HT: 6)

- 6.1 Adaptarse a la audiencia de manera visual.
- 6.2 El discurso. Elementos estructurales.
- 6.3 Tipos de discurso (informativo, persuasivo, de entretenimiento).
- 6.4 Uso de las notas en el discurso.
- 6.5 Uso de apoyos visuales y audiovisuales. Importancia del material didáctico.
- 6.6 Realización de propaganda para su exposición.

Bibliografía básica:

- 5 Berlo, David K. (1990) El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica. Ed. El Ateneo.
- 6 Kolb, David A. Rubin, Irwin. McIntyre, James. (1989) Psicología de las organizaciones. Experiencias. Prentice Hall.
- 7 Fernández Collado, Carlos. Dahnke Gordon L. (1995) La comunicación humana. Ciencia Social. McGraw Hill.
- 8 Geler, Orlando. (1994) Sea un Buen Orador. Ed. PAX MÉXICO.
- 9 Verderber, Rudolph F. (2002) *Comunicate*. THOMSON Editores.
- 10 Mceste, Madero Eileen. (2001) Comunicación Oral. Thombra Universidad, México.
- 11 Basurto, Hilda. (1999) Curso de Redacción Dinámica. Ed. Trillas. México.
- 12 Cohen, Sandro. (2003) Redacción sin dolor. Editorial Planeta.

Bibliografía complementaria:

- 1 Paoli, J. Antonio. (1994) Comunicación e información. Cap.1 Ed. Trillas.
- 2 Davis, Flora. (1992) La comunicación no verbal. Alianza Editorial.
- 3 Un gesto vale más que mil palabras.
laboris.net/Static/ca_entrevista_gesto.aspx
- 1 Comunicación no verbal. Bajado de Internet
<http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm>
- 2 Ortografía. Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse.
- 3 Mateos Muñoz, Agustín.(1990) Ejercicios ortográficos. Ed. Esfinge.

Nombre: Cálculo Diferencial

Etapa: Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la diferenciación de funciones, mediante el uso de límites y teoremas de derivación, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

Evidencia del Desempeño

- 1 Elaboración de un cuaderno de problemas sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, resueltos en talleres y tareas, con el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.
- 2 Exámenes correspondientes a las unidades donde se planteen y resuelvan problemas de aplicación del cálculo diferencial.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

Contenidos Temáticos Homologados

1. FUNCIONES DE UNA VARIABLE

(HC: 8, HT: 12)

- 1.1 Desigualdades Lineales y de valor absoluto.
- 1.2 Concepto de función. Representaciones.
- 1.3 Modelado de funciones.
- 1.4 Funciones algebraicas
- 1.5 Funciones trascendentes
- 1.6 Composición de funciones
- 1.7 La inversa de una función.

2. LÍMITES Y CONTINUIDAD

(HC: 8, HT: 12)

- 2.1 Concepto de límite de una función.
- 2.2 Límites gráficos y numéricos
- 2.3 Límites unilaterales.
- 2.4 Límites algebraicos. Teoremas.
- 2.5 Límites al infinito. Asíntotas horizontales.
- 2.6 Límites infinitos. Asíntotas verticales.
- 2.7 Continuidad y discontinuidad de una función.
- 2.8 Razón de cambio promedio e instantáneo. Secante y Tangente.

3. LA DERIVADA

(HC: 8, HT: 12)

- 3.1 Concepto de derivada de una función.
- 3.2 Derivación grafica de una función
- 3.3 Derivación analítica de una función
- 3.4 Teoremas de derivación de funciones algebraicas.
- 3.5 Teoremas de derivación de funciones trascendentes.
- 3.6 Regla de la cadena
- 3.7 Derivación implícita. Problemas.

4. APLICACIÓN DE LA DERIVADA

(HC: 8, HT: 12)

- 4.1 Crecimiento, decrecimiento de una función.
- 4.2 Valores máximos y mínimos.
- 4.3 Teorema de Rolle y del valor medio.

- 4.4 Criterio de la primera derivada.
- 4.5 Criterio de la segunda derivada
- 4.6 Concavidad y puntos de inflexión.
- 4.7 Problemas de optimización.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- 13 Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas.
James Stewart.
Sexta edición.
Cengage Learning
2008.
- 14 El Cálculo.
Leithold, L.
7ma. Ed .
Ed. Oxford .
1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- 15 Cálculo I.
Larson, Hostetler, Edwards.
Octava edición
McGraw-Hill
2006.
- 16 Cálculo una variable.
Thomas.
Undécima edición. Pearson Addison Wesley.2005.

Nombre Métodos numéricos Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Aplicar el análisis numérico, mediante la determinación y utilización de los métodos y las técnicas adecuadas con el apoyo de recursos tecnológicos, para la solución de problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, actitud crítica y responsable.

Evidencia del Desempeño

- 1 Resolver problemas de manera numérica, apoyados en herramientas tecnológicas, tanto en talleres, tareas y exámenes. La solución debe incluir el planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Contenidos Temáticos Homologados

1. CONCEPTOS BÁSICOS

(HC: 2, HL: 2, HT: 1)

- 1.1 Uso de los métodos numéricos.
- 1.2 Errores numéricos y propagación.
- 1.3 Exactitud y precisión.
- 1.4 Modelos matemáticos.

2. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE

(HC: 8, HL: 8, HT: 4)

- 2.1 Método gráfico.
- 2.2 Método de bisecciones sucesivas.
- 2.3 Método de interpolación lineal. (Regla falsa).
- 2.4 Método de Newton Raphson. Primer orden.
- 2.5 Método de Newton Raphson. Segundo orden.
- 2.6 Método de Von Mises.
- 2.7 Métodos de Birge Vieta

3. SOLUCION NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

(HC: 6, HL: 6, HT: 3)

- 3.1 Método de matriz inversa.
- 3.2 Método de Gauss Jordan.
- 3.3 Método de aproximaciones sucesivas (Gauss Seidel y Jacobi)

4. INTERPOLACIÓN Y EXTRAPOLACIÓN

(HC: 8, HL: 8, HT: 4)

- 4.1 Método de Interpolación
- 4.2 Métodos de Interpolación de Newton.
- 4.3 Método de interpolación de Lagrange de Primer Orden.
- 4.4 Métodos de Interpolación mediante Polinomios de grado "n".
- 4.5. Método de mínimos cuadrados.
 - 4.5.1 Regresión lineal.
 - 4.5.2 Linealización de regresiones.
 - 4.5.3 Regresión polinomial.

5. INTEGRACIÓN NUMÉRICA

(HC: 4, HL: 4, HT: 2)

- 5.1 Método analítico.
- 5.2 Método de la Regla del Trapecio
- 5.3 Método Simpson 1/3 y 3/8.

6. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

(HC: 4, HL: 4, HL: 2)

- 6.1 Método de Euler y Euler mejorado.
- 6.2 Método de Runge-Kutta

Bibliografía básica:

- 17 Métodos numéricos para ingenieros.
Chapra
Quinta edición
McGraw-Hill
2007.
- 18 Análisis numérico.
Richard Burden.
Segunda edición
Grupo editorial Iberoamericana.

Bibliografía complementaria:

- 19 Métodos numéricos.
Schutz Oliviera Luthe.
Edit. Limusa.
- 20 Análisis Numérico.
Gerald Curtis F.
Edit. RSI. , S.A.

Nombre Ecuaciones Diferenciales Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Aplicar los conceptos y procedimientos correspondientes al estudio de las ecuaciones diferenciales, mediante la identificación y el empleo de las técnicas de solución adecuadas, para resolver problemas de fenómenos físicos, naturales, sociales, así como del área de ingeniería, con creatividad y realizando trabajos en equipo con tolerancia, respeto y responsabilidad.

Evidencia del Desempeño

Resolución de ejercicios y problemas en clase, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	Cálculo integral

Contenidos Temáticos Homologados

1. Introducción a las ecuaciones diferenciales

(HC: 6, HT: 9)

- 1.1 Caracterización de las ecuaciones diferenciales
- 1.2 Elementos teóricos básicos
- 1.3 Las Ecuaciones Diferenciales como modelos matemáticos
- 1.4 Campos de pendientes
- 1.5 Introducción a la Transformada de Laplace.

2. Técnicas de solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y aplicaciones

(HC: 8, HT: 12)

- 2.1 Variables Separables y aplicaciones.
 - 2.1.1 Aplicaciones físicas: crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento de Newton.
 - 2.2.1 Aplicaciones geométricas.
- 2.2 Ecuaciones Homogéneas.
- 2.3 Ecuaciones Exactas.
- 2.4 Ecuaciones Lineales y aplicaciones.
 - 2.4.1 Aplicaciones físicas: circuitos y mezclas.
 - 2.4.2 Aplicaciones geométricas.
- 2.5 Resolución de E.D. de primer orden por la Transformada de Laplace.

3. Ecuaciones diferenciales de orden superior y sus aplicaciones

(HC: 12, HT: 18)

- 3.1 Teoría Preliminar
 - 3.1.1 Problemas de valor inicial y problemas de valores de frontera
 - 3.1.2 Dependencia Lineal e independencia lineal.
 - 3.1.3 Soluciones de ecuaciones lineales.
- 3.2 Reducción de Orden para una ecuación de segundo orden.
- 3.3 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes y aplicaciones.
 - 3.4.1 Aplicaciones de cinemática.
 - 3.4.2 Sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado.
- 3.5 Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes y aplicaciones.
 - 3.5.1 Coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales
 - 3.5.2 Sistema masa-resorte: movimiento forzado.

- 3.5.3 Sistemas análogos de un circuito serie.
- 3.6 Variación de Parámetros.
- 3.7 Transformada de Laplace.
- 3.8 Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.
 - 3.8.1 La ecuación de Cauchy-Euler

4. Aplicaciones de la transformada de Laplace

(HC: 6, HT: 9)

- 4.1 Propiedades Operacionales
 - 4.1.1 Propiedades de traslación y derivadas de una transformada
 - 4.1.2 Transformada de una función periódica.
- 4.2 El impulso unitario
- 4.3 Soluciones de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales mediante Transformada de Laplace

Bibliografía básica:

- 1 Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones al Modelado. 7ª. Edición (2005). Autor: Dennis G. Zill, Ed. Thomson
- 2 Matemáticas Avanzadas para Ingeniería I: Ecuaciones Diferenciales, 3ra. Edición (2008) Autor: Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Editorial Mc. Graw Hill.
- 3 Ecuaciones Diferenciales. 1ra. Edición (2002) Autor: Borrelli-Coleman Ed. Oxford
- 4 Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Edición. () Autor: Murray R. Spiegel, Ed. Prentice Hall

Bibliografía complementaria:

- 1 Ecuaciones Diferenciales un Enfoque de Modelado. 1ra. Edición (2006) Autor: Glenn Ledder. Editorial Mc. Graw Hill.
- 2 Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. 3ra. Edición (2001) Autor: Nagle R. Kent. Editorial Pearson.
- 3 Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Autor: George F. Simmons, Ed. Mc Graw Hill.
- 4 Ecuaciones Diferenciales Elementales con aplicaciones. Edición Autor: Edwards/Penney, Ed. Prentice Hall

Nombre Cálculo Multivariable **Etap** Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Interpretar escenarios de tres dimensiones, mediante la aplicación de los conceptos y procedimientos de la geometría analítica y el cálculo, apoyados en herramientas tecnológicas, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

Evidencia del Desempeño

Resolución de ejercicios y problemas en clase, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	Cálculo integral

Contenidos Temáticos Homologados

1. Geometría en el espacio.

(HC: 8, HT: 12)

- 1.1 Planos
- 1.2 Rectas en R^3
- 1.3 Cilindros.
- 1.4 Superficies cuadráticas.
- 1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.
- 1.6 Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio.

2. Cálculo diferencial de funciones de más de una variable.

(HC: 6, HT: 9)

- 2.1 Funciones de más de una variable.
- 2.2 Concepto de límite y continuidad.
- 2.3 Derivadas parciales de primer orden y de orden superior.
- 2.4 Diferencial total.
- 2.5 Regla de la cadena.

3. Aplicaciones de derivadas parciales.

(HC: 6, HT: 9)

- 3.1 Gradientes y derivadas direccionales.
- 3.2 Tangentes y normales a superficies.
- 3.3 Valores extremos de funciones de varias variables.

4. Integración múltiple

(HC: 8, HT: 12)

- 4.1 Integral doble
- 4.2 Integral triple
- 4.3 Aplicaciones de integrales múltiples.
- 4.4 Integrales en coordenadas cilíndricas y esféricas.

5. Funciones vectoriales

(HC: 4, HT: 6)

- 5.1 Campos vectoriales.
- 5.2 Integrales de línea.

Bibliografía básica:

- 21 Cálculo de varias variables trascendentes tempranas.
James Stewart
Sexta edición
Cengage Learning

2008.

22 Cálculo II.

Larson, Hostetler, Edwards.

Octava edición

McGraw-Hill

2006.

Bibliografía complementaria:

23 Cálculo varias variables.

Thomas.

Undécima edición.

Pearson Addison Wesley.

2005.

Nombre Programación Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia

Emplear un lenguaje de programación mediante la utilización de software y metodología de la programación, para resolver problemas cotidianos, en ciencias e ingeniería, con una actitud analítica y responsable.

Evidencia del Desempeño

Solución de problemas utilizando el desarrollo de programas y/o proyectos aplicando las herramientas de programación vistas en el curso. El proyecto debe incluir algoritmo, diagrama de flujo, código y demostración de la ejecución del programa.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Contenidos Temáticos Homologados

1. Metodología para la solución de problemas

(HC: 4, HT: 2, HL: 4)

- 1.1 Definición del problema.
- 1.2 Análisis del problema.
- 1.3 Algoritmo de solución del problema.
- 1.4 Diagrama de flujo.
- 1.5 Codificación.
- 1.6 Depuración.

2. Introducción al lenguaje de programación

(HC: 4, HT: 2, HL: 4)

- 2.1 Programación estructurada
- 2.2 Estructura básica de un programa
- 2.3 Zonas de memoria
 - 2.3.1 Variables
 - 2.3.2 Constantes
- 2.4 Operadores
 - 2.4.1 Operadores de asignación y expresión
 - 2.4.2 Operadores aritméticos, de relación y lógicos
 - 2.4.3 Operadores de incremento y decremento
 - 2.4.4 Jerarquía de operadores.
- 2.5 Expresiones básicas
 - 2.5.1 Instrucciones de asignación, entrada/salida
 - 2.5.2 Expresiones aritméticas
 - 2.5.3 Funciones matemáticas

3. Estructuras de control de selección

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

- 3.1 Selección sencilla.
- 3.2 Selección doble.
- 3.3 Selección múltiple.
- 3.4 Anidación.

4. Estructuras de control de iteración

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

- 4.1 Teoría de ciclos.
 - 4.1.1 Concepto.

- 4.1.2 Contadores.
- 4.1.3 Acumuladores.
- 4.2 Tipos de ciclos.
 - 4.2.1 Ciclos controlados por contador.
 - 4.2.2 Ciclos controlados por centinela.
- 4.3 Anidación.

5. Cadenas de caracteres y Arreglos

(HC: 8, HT: 4, HL: 8)

- 5.1 Cadenas de caracteres
 - 5.1.1 Lectura y Escritura
 - 5.1.2 Asignación de cadenas
 - 5.1.3 Comparación de cadenas
- 5.2 Arreglos unidimensionales
 - 5.2.1 Definición e inicialización
 - 5.2.2 Manipulación y operaciones con arreglos.
- 5.3 Arreglos bidimensionales
 - 5.3.1 Declaración e inicialización
 - 5.3.2 Manipulación y operaciones con arreglos

6. Funciones

(HC: 4, HT: 2, HL: 4)

- 6.1 Definición de función
- 6.2 Prototipos, llamada y cuerpo de la función
- 6.3 Funciones sencillas
- 6.4 Funciones con parámetros por valor y que regresan valor.

Bibliografía básica

- 1 Como programar en C/C++. Deitel, Harvey. Person education. 1995. ISBN: 0132261197.
- 2 C Guía de Autoenseñanza. Herbert Schildt. Osborne/cGraw-Hill. 1994. ISBN: 8448118243.
- 3 TurboC/C++ Manual de Referencia. Herbert Schildt. Osborne/McGraw-Hill. 1992. ISBN: 0-07-881535-5.
- 4 C, guía de autoenseñanza. Herbert Schildt. McGraw-Hill Interamericana de España. 2001. ISBN: 84-481-3204-1.

Bibliografía complementaria

- 5 Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos. Luis Joyanes Aguilar, Ignacio Zahonero. McGraw-Hill Interamericana de España. 2001. ISBN: 84-481-3013-8.
- 6 Algoritmos y estructuras de datos: una perspectiva en c. Luis Joyanes Aguilar. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA. 2004. ISBN: 844814077X .
- 7 metodología de la programación: algoritmos, diagramas de flujo y programas. Osvaldo Cairo Battistutti . ALFAOMEGA GRUPO EDITOR. 2005. ISBN: 970151100X.

Nombre Probabilidad y estadística **Etapa** Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Determinar las características de eventos aleatorios, mediante la estadística descriptiva y las distribuciones de probabilidad, para resolver problemas y tomar las decisiones correspondientes asociadas a situaciones cotidianas, de ciencias e ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo responsabilidad y honestidad.

Evidencia del Desempeño

- 1 Realización de un proyecto de aplicación utilizando las herramientas propias de la probabilidad y estadística, tales como recolección de datos, tablas y gráficas. El proyecto debe contener el planteamiento, desarrollo y conclusiones.
- 2 Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	

Contenidos Temáticos Homologados

1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

(HC: 8, HT: 12)

- 1.1 Población y muestra
- 1.2 Inferencia Estadística
- 1.3 Técnicas de muestreo
- 1.4 Niveles de medición
- 1.5 Distribución de frecuencias
- 1.6 Presentación gráfica de datos. Histograma, histograma de frecuencias relativas, Polígono de frecuencias, Ojiva, Diagrama de Pareto, Gráficas circulares
- 1.7 Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados. Media, mediana y moda
- 1.8 Medidas de Dispersión. Rango, Varianza y desviación estándar
- 1.9 Sesgo y Curtosis

2. PROBABILIDAD

(HC: 6, HT: 9)

- 2.1 Función e importancia de la probabilidad
- 2.2 Clasificación de la probabilidad
- 2.3 Espacio muestral y eventos
- 2.4 Técnicas de conteo
- 2.5 Axiomas de probabilidad
- 2.6 probabilidad condicional e independencia
- 2.7 Reglas de eliminación
- 2.8 Teorema de Bayes

3. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

(HC: 6, HT: 9)

- 3.1 Variables Aleatorias
- 3.2 Distribuciones de probabilidad discretas. Binomial, Hipergeométrica, Poisson
- 3.3 Distribuciones de probabilidad continuas. Uniforme, Normal, Exponencial
- 3.4 Primer y segundo momento. Varianza y desviación estándar.

4. TEORÍA DE ESTIMACIÓN

(HC: 4, HT: 6)

- 4.1 Estimación Puntual e Intervalo

4.2 Distribuciones de Muestreo

4.3 Estimación por intervalos de confianza para una y dos muestras

5. PRUEBAS DE HIPÓTESIS.

(HC: 8, HT: 12)

5.1 Hipótesis estadística: conceptos generales

5.2 Pruebas de una y dos colas

5.3 Uso de valores P para toma de decisiones

5.4 Pruebas con respecto a una sola media (varianza conocida)

5.5 Pruebas con respecto a una sola media (varianza desconocida)

5.6 Pruebas sobre dos medias

5.7 Pruebas sobre dos proporciones

5.8 Pruebas sobre dos varianzas

5.9 Significancia estadística y significancia científica o en ingeniería.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1 Douglas C. Montgomery (2001). Probabilidad y Estadística con aplicaciones a la Ingeniería, Editorial Mc Graw Hill, México.
- 2 Seymour Lipschutz, John Schiller (Serie Schaum, 2002). Introducción a la Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1 Mario F. Tripla (2000). Estadística Elemental. Editorial Pearson, México.
- 2 Walpole-Myers. (1999). Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.

Nombre Metodología de la investigación **Etapa** Básica

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia

Aplicar la metodología de la investigación científica, utilizando los conocimientos teórico-prácticos del ejercicio investigativo, para la realización de un protocolo de investigación, con una actitud crítica, responsable y de trabajo en equipo.

Evidencia del Desempeño

- 1 Presentación escrita y oral de un protocolo de investigación, aplicando la metodología de la investigación científica, cuidando la redacción de una manera clara, formal, y con el apoyo de equipo audiovisual.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
1		2		1	4	Ninguno

Contenidos Temáticos Homologados

1. Introducción a la investigación científica. (HC: 5, HT: 10)

- 1.1.- Definición y tipos de conocimiento.
- 1.2.- Ciencia, método y metodología.
- 1.3.- Métodos generales de investigación. (Deductivo, inductivo, sintético y analítico).
- 1.4.- Tipos de estudios. (Exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos).
- 1.5.- La investigación científica y sus características.
- 1.6.- Tipos de investigación (pura y aplicada)
- 1.7.- El método científico y sus características.

2. Planteamiento de un problema de investigación. (HC: 2, HT: 4)

- 2.1. Abstracción de ideas (origen e introducción de ideas).
- 2.2.- Elección del tema.
- 2.3.- Antecedentes del problema o tema de estudio.
- 2.4.- Planteamiento del problema de investigación.
 - 2.4.1. Objetivos (generales y específicos).
 - 2.4.2. Preguntas de investigación.
 - 2.4.3. Justificación.

3. Fundamentos esquemáticos. (HC: 5 HT: 10)

- 3.1.- Marco conceptual.
- 3.2.- Marco contextual.
- 3.3.- Marco teórico.
 - 3.3.1.- Antecedentes.
 - 3.3.2.- Definición de términos básicos.
 - 3.3.3.- Hipótesis: Definición, características y tipos.
 - 3.3.4.- Variables.
- 3.4.- Diseño metodológico.
 - 3.4.1.- Operacionalización de hipótesis y variables para el diseño de instrumentos.
 - 3.4.2.- Población, muestra y tratamiento de datos.
- 3.5.-Fuentes de conocimiento.
- 3.6.- Citas de referencia (libros, artículos, folletos, revistas, diccionarios, enciclopedias, conferencias, tesis, videos, medios electrónicos, etc.).
- 3.7. -Tipos de lectura.
 - 3.7.1. Exploratoria.

3.7.2. Selectiva.

3.7.3. Crítica.

4. Protocolo de investigación.

(HC: 4, HT: 8)

4.1.- Elementos del protocolo de investigación.

4.2.- Aspectos técnicos del protocolo de investigación (Redacción, ortografía, márgenes, encabezados, etc.).

4.3.- Exposición del protocolo de investigación (Presentación, el material de apoyo, claridad, coherencia, etc.).

Bibliografía básica

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación. (3ª ed.). México: Mc Graw Hill.

Ibáñez, B. (1997). Manual para la elaboración de tesis. México: Trillas.

Münch, L. y Ángeles, E. (2002). Métodos y técnicas de investigación. México: Trillas.

Muñoz, C. (1998). Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Prentice Hall.

Schmelkes, C. (1998). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. (2ª ed.). México: Oxford.

Taborga, H. (1997). Cómo hacer una tesis. México: Tratados y manuales Grijalbo.

Bibliografía complementaria

Bernal, C. (2000). Metodología de la investigación para administración y economía. Colombia: Pearson.

Méndez, I. et al. (2001). El protocolo de investigación. México: Trillas.

Sorrilla, S. (1999). Introducción a la metodología de la investigación. México: Aguilar León y cal editores.

Tena, A. y Rivas, R. (2000). Manual de investigación documental. México: Plaza y Valdés.

Walker, M. (2000). Cómo escribir trabajos de investigación. España: Gedisa.

Nombre Química general Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Aplicar las propiedades químicas de la materia en el manejo de diversos materiales y equipo, mediante actividades teórico-prácticas aplicadas en distintos procesos de la ingeniería, con una actitud proactiva, con responsabilidad y cuidando el medio ambiente.

Evidencia del Desempeño

- 1 Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.
- 2 Experimentación, discusión y elaboración de reportes de laboratorio incluyendo objetivo, desarrollo y conclusiones.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Contenidos Temáticos Homologados

1. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS Y PERIODICIDAD

HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 1.1. La estructura del átomo
- 1.2. Número atómico, número de masa e isótopos
- 1.3. Mecánica cuántica
- 1.4. Los números cuánticos
- 1.5. Orbitales atómicos
- 1.6. Configuración electrónica
 - 1.6.1. El principio de exclusión de Pauli
 - 1.6.2. Regla de Hund
 - 1.6.3. Reglas generales para la asignación de electrones en los orbitales atómicos
 - 1.6.4. Diamagnetismo y Paramagnetismo
 - 1.6.5. El efecto pantalla de los átomos polieletrónicos
 - 1.6.6. El principio de construcción de la configuración electrónica
- 1.7. Clasificación periódica de los elementos
- 1.8. Variaciones periódicas de las propiedades
 - 1.8.1. Carga nuclear efectiva
 - 1.8.2. Radio atómico
 - 1.8.3. Radio iónico
 - 1.8.4. Energía de ionización
 - 1.8.5. Afinidad electrónica
- 1.9. Variación de las propiedades químicas de los elementos representativos

2. ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y IONES

HC:2, HT:1, HL:2

- 2.1. Moléculas y iones
- 2.2. Formulas químicas
 - 2.2.1. Formulas moleculares
 - 2.2.2. Formulas empíricas
 - 2.2.3. Formulas de los compuestos iónicos
- 2.3. Nomenclatura de los compuestos
 - 2.3.1. Compuestos iónicos
 - 2.3.2. Compuestos moleculares

- 2.3.3. Ácidos y bases
- 2.3.4. Hidratos
- 3. RELACIONES DE MASA EN LAS REACCIONES QUÍMICAS** **HC:6, HT:3, HL:6**
 - 3.1. Masa atómica
 - 3.2. Masa molar de un elemento y número de Avogadro
 - 3.3. Masa molecular
 - 3.4. Composición porcentual de los compuestos
 - 3.5. Determinación experimental de fórmulas empíricas
 - 3.6. Determinación de las formulas moleculares
 - 3.7. Tipos de Reacciones químicas y balanceo de ecuaciones
 - 3.8. Reactivo limitante
 - 3.9. Rendimiento de reacción

- 4. REACCIONES EN DISOLUCION ACUOSA** **HC: 4, HT:2, HL:4**
 - 4.1. Propiedades generales de las disoluciones acuosas
 - 4.2. Reacciones de precipitación
 - 4.2.1. Solubilidad
 - 4.2.2. Ecuaciones moleculares
 - 4.2.3. Ecuaciones iónicas
 - 4.3. Reacciones ácido-base
 - 4.3.1. Propiedades generales de los ácidos y bases
 - 4.3.2. Neutralización ácido-base
 - 4.4. Reacciones de oxidación-reducción
 - 4.4.1. Número de oxidación
 - 4.4.2. Tipos de reacciones redox
 - 4.5. Concentración de disoluciones
 - 4.6. Análisis gravimétrico
 - 4.7. Valoraciones ácido-base
 - 4.8. Valoraciones redox

- 5. FUERZAS INTERMOLECULARES Y ESTADOS DE AGREGACIÓN** **HC: 6, HT:3, HL:6**
 - 5.1. Fuerzas intermoleculares
 - 5.2. Estado gaseoso
 - 5.2.1. Presión de un gas
 - 5.2.2. La ecuación del gas ideal
 - 5.2.3. La estequiometría de los gases
 - 5.2.4. Ley de Dalton de las presiones parciales
 - 5.2.5. La teoría cinética molecular de los gases
 - 5.2.6. Desviación del comportamiento ideal
 - 5.2.7. La teoría cinética molecular de los gases
 - 5.3. Estado sólido
 - 5.3.1. Estructura cristalina
 - 5.3.1.1. Empaquetamiento de esferas
 - 5.3.1.2. Empaquetamiento compacto
 - 5.3.2. Tipos de cristales
 - 5.3.2.1. Cristales iónicos
 - 5.3.2.2. Cristales covalentes
 - 5.3.2.3. Cristales moleculares
 - 5.3.2.4. Cristales metálicos
 - 5.4. Estado líquido y coloides

- 6. TERMOQUIMICA** **HC: 4, HT:2, HL:4**
 - 6.1.1. Cambios de energía en las reacciones químicas
 - 6.1.2. Entalpía
 - 6.1.2.1. Trabajo y Calor

- 6.1.2.2. Entalpía y la primera ley de la Termodinámica.
- 6.1.2.3. Ecuaciones termoquímicas
- 6.1.3. Calorimetría
 - 6.1.3.1. Calor específica
 - 6.1.3.2. Capacidad calorífica
 - 6.1.3.3. Calorimetría a volumen constante
 - 6.1.3.4. Calorimetría a presión constante
- 6.1.4. Entalpía estándar de formación y reacción
- 6.1.5. Calor de disolución y dilución

7. ELECTROQUÍMICA

HC:6, HT: 3, HL: 6

- 7.1. Reacciones redox
 - 7.1.1. Balanceo de las reacciones redox
- 7.2. Celdas electroquímicas
- 7.3. Potenciales estándar de electrodo
- 7.4. Espontaneidad de las reacciones redox
- 7.5. Efecto de la concentración en la FEM de la celda
- 7.6. Baterías
- 7.7. Corrosión
- 7.8. Electrólisis

BIBLIOGRAFÍA BASICA

Raymond Chang
Química general
Octava edición
Mc Graw Hill

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Brown/Lemay/Bursten
Química, la ciencia central
Novena edición
Pearson

Nombre: Cálculo Integral. **Etapa:** Básica.

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia:

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la integración de funciones, mediante la aplicación de los teoremas fundamentales del cálculo y las técnicas de integración, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y honestidad.

Evidencia del Desempeño

- 3 Elaboración de un cuaderno de problemas sobre técnicas de integración y sus aplicaciones, resueltos en talleres y tareas, con el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.
- 4 Exámenes correspondientes a las unidades donde se planteen y resuelvan problemas de aplicación del cálculo integral.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2		3		2	7	Cálculo diferencial

Clave

Contenidos Temáticos Homologados

1. ANTIDERIVACIÓN, INTEGRAL DEFINIDA Y APLICACIONES (HC: 8, HT: 12)

- 1.1. ANTIDERIVACIÓN.
- 1.2. TÉCNICAS DE ANTIDERIVACIÓN
- 1.3. NOTACIÓN SIGMA.
- 1.4. INTEGRAL DEFINIDA. PROPIEDADES.
- 1.5. TEOREMAS FUNDAMENTALES DEL CÁLCULO.
- 1.6. ÁREA DE UNA REGIÓN EN EL PLANO.
- 1.7. VOLUMEN DE UN SÓLIDO DE REVOLUCIÓN
- 1.8. LONGITUD DE ARCO DE UNA CURVA PLANA

2. FUNCIONES TRASCENDENTES (HC: 8, HT: 12)

- 2.1 INTEGRACION DE FUNCIONES TRASCENDENTES.
- 2.2 INTEGRALES QUE CONDUCEN A FUNCIONES TRASCENDENTES.
- 2.3 FUNCIONES HIPERBÓLICAS Y SUS INVERSAS.
- 2.4 DERIVACION E INTEGRACIÓN DE FUNCIONES HIPERBÓLICAS Y SUS INVERSAS

3. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN. (HC: 8, HT: 12)

- 3.1 INTEGRACIÓN POR PARTES.
- 3.2 INTEGRACIÓN DE POTENCIAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.
- 3.4 INTEGRACIÓN POR SUSTITUCIÓN TRIGONOMÉTRICA.
- 3.5 INTEGRACIÓN POR FRACCIONES PARCIALES.

4. INTEGRALES IMPROPIAS. COORDENADAS POLARES. (HC: 8, HT: 12)

- 4.1 FORMAS INDETERMINADAS.
- 4.2 INTEGRALES IMPROPIAS.
- 4.4 SUCESIONES.
- 4.5 SERIES. SERIES DE POTENCIA.
- 4.5 SERIES DE TAYLOR.
- 4.6 COORDENADAS Y GRÁFICAS POLARES.
- 4.7 ÁREA DE UNA REGIÓN EN COORDENADAS POLARES.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- 24 Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas.
James Stewart.
Sexta edición.
Cengage Learning
2008.
- 25 El Cálculo.
Leithold, L.
7ma. Ed .
Ed. Oxford .
1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- 26 Cálculo I.
Larson, Hostetler, Edwards.
Octava edición
McGraw-Hill
2006.
- 27 Cálculo una variable.
Thomas.
Undécima edición.
Pearson Addison Wesley.
2005.

Nombre Electricidad y Magnetismo **Etapa** Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos mediante el estudio de las leyes fundamentales que los explican y el método científico para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo y actitud responsable y honesta.

Evidencia del Desempeño

- 3 Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos eléctricos y magnéticos trabajados en el laboratorio. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- 4 Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Contenidos Temáticos Homologados

1.- Electrostática y Ley de Coulomb

(HC: 10, HT: 5, HL: 10)

- 1.1. Carga y fuerza eléctrica
 - 1.1.1 Carga eléctrica y sus propiedades
 - 1.1.2. Conductores y aisladores
 - 1.1.3 Ley de Coulomb
- 1.2. Campo eléctrico
 - 1.2.1. Concepto de campo eléctrico
 - 1.2.2. Cálculo del campo debido a cargas puntuales
 - 1.2.3. Cálculo del campo debido a distribuciones continuas
 - 1.2.4. Monopolos dentro de un campo eléctrico
- 1.3. Ley de Gauss
 - 1.3.1. Flujo eléctrico
 - 1.3.2. Ley de Gauss
 - 1.3.3. Cálculo del campo utilizando la Ley de Gauss en aislantes.
 - 1.3.4. Cálculo del campo utilizando la Ley de Gauss en conductores aislados

2.- Potencial eléctrico y condensadores

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

- 2.1. Potencial eléctrico y energía potencial eléctrica.
 - 2.1.1. Concepto de diferencia de potencial y de energía potencial eléctrica.
 - 2.1.2. Deducción del potencial
 - 2.1.3 Potencial eléctrico debido a cargas puntuales
 - 2.1.4 Cálculo de la energía potencia debido a cargas puntuales
 - 2.1.5. Superficies equipotenciales
 - 2.1.6. Potencial debido a distribuciones continuas de carga
- 2.2. Condensadores
 - 2.2.1. Conceptos de capacitancia y condensador
 - 2.2.2. Cálculo de la capacitancia en condensadores
 - 2.2.3. Condensadores en combinación serie, paralelo y mixta
 - 2.2.4. Condensadores con dieléctrico diferente al vacío
 - 2.2.5. Almacenamiento de energía en un condensador

3.- Principios de circuitos eléctricos

(HC: 8, HT: 4, HL: 8)

- 3.1 Fuentes de fuerza electromotriz
- 3.2 Corriente eléctrica
- 3.3 Resistividad y resistencia
- 3.4 Ley de Ohm
- 3.5 Intercambio de energía en un circuito eléctrico
- 3.6 Resistencias en serie y paralelo
- 3.7 Leyes de Kirchhoff

4.- Campo magnético

(HC: 8, HT: 4, HL: 8)

- 4.1 Campo magnético
 - 4.1.1 Magnetismo en materiales
 - 4.1.1.1. Dipolo magnético
 - 4.1.1.2. Diamagnetismo
 - 4.1.1.3. Paramagnetismo
 - 4.1.1.4. Ferromagnetismo
 - 4.1.2. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento
 - 4.1.3. Fuerza magnética sobre un alambre con corriente
 - 4.1.4. Momento sobre una espira con corriente
- 4.2 Ley de Ampere
 - 4.2.1 Ley de Ampere
 - 4.2.2 Campo magnético debido a un alambre con corriente
- 4.3 Ley de Biot-Savart
 - 4.3.1 Ley de Biot-Savart
 - 4.3.2 Cálculo de algunos campos utilizando la ley de Biot-Savart
- 4.4. Inducción magnética
 - 4.4.1. Ley de Faraday
 - 4.4.2. Ley de Lenz
 - 4.4.3. FEM de movimiento
 - 4.4.4. Autoinductancia
 - 4.4.5. Energía en un campo magnético

Bibliografía básica:

- 28 Electricidad Y Magnetismo
Serway
Thomson
2005.
- 29 Física Vol II.
Serway
1ra edición.
McGraw-Hill
2005.
- 30 Física Vol 2.
Resnick , Robert
5ta edición.
Editorial CECSA
2003.

Bibliografía complementaria:

- 31 Electricidad Y Magnetismo.
Latasa, Francisco Gascón.
Prentice Hall
- 32 Física 2. Álgebra Y Trigonometría.
Eugene Hecht.
Paraninfo
1999

Nombre Estática Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Aplicar conceptos y principios de las fuerzas que actúan sobre partículas y cuerpos rígidos, utilizando la metodología de la mecánica clásica, para resolver problemas de fenómenos físicos, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.

Evidencia del Desempeño

- 5 Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos de fuerzas actuando sobre partículas y cuerpos rígidos. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- 6 Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	

Distribución

Contenidos Temáticos Homologados

1. Introducción a la mecánica clásica.

(HC: 4, HT: 2, HL: 4)

- 1.1 Resumen histórico y descripción.
- 1.2 Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa y fuerza.
- 1.3 Nociones del movimiento de un cuerpo.
- 1.4 Leyes de Newton.
- 1.5 Ley de la gravitación universal.
- 1.6 Metrología y S.I. en la mecánica clásica.
- 1.7 Principios de Stevin, de transmisibilidad y de superposición de causas y efectos.

2. Estática de partículas.

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

- 2.1 Fuerzas en un plano.
 - 2.1.1 Fuerzas sobre una partícula resultante de dos fuerzas.
 - 2.1.2 Resultante de varias fuerzas concurrentes.
 - 2.1.3 Descomposición de una fuerza en sus componentes.
 - 2.1.4 Vectores unitarios.
 - 2.1.5 Adición de una fuerza según los componentes x , y .
 - 2.1.6 Equilibrio de una partícula.
 - 2.1.7 Primera ley de Newton.
 - 2.1.8 Problemas relacionados con el equilibrio de una partícula.
 - 2.1.9 Diagrama de cuerpo libre.
- 2.2 Fuerzas en el espacio.
 - 2.2.1 Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio.
 - 2.2.2 Fuerza definida por su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción.
 - 2.2.3 Adición de fuerzas concurrentes en el espacio.
 - 2.2.4 Equilibrio de una partícula en el espacio.

3. Cuerpos rígidos, sistemas de fuerzas equivalentes.

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

- 3.1 Fuerzas externas e internas.
- 3.2 Principios de transmisibilidad de fuerzas equivalentes.

- 3.3 Momento de una fuerza alrededor de un punto.
- 3.4 Teorema de Varignon.
- 3.5 Componentes rectangulares del momento de una fuerza.
- 3.6 Momento de una fuerza con respecto a un eje.
- 3.7 Momento de un par de fuerzas.
- 3.8 Adición de pares.
- 3.9 Representación vectorial de pares.
- 3.10 Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en el origen y un par.
- 3.11 Reducción de un sistema de fuerzas y un par.
- 3.12 Sistemas equivalentes de fuerzas.

4. Equilibrio de Cuerpo Rígido.

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

- 4.1 Equilibrio en dos dimensiones.
- 4.2 Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bidimensional.
- 4.3 Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones.
- 4.4 Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos y tres fuerzas.

5. Centro de gravedad y momento de inercia.

(HC: 4, HT: 2, HL: 4)

- 5.1 Concepto de centro de gravedad.
- 5.2 Cálculo de centro de gravedad de figuras geométricas elementales.
- 5.2 Momento de inercia.

6. Armaduras y máquinas simples.

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

- 6.1 Concepto de armadura
- 6.2 Armaduras simples.
- 6.3 Análisis de armaduras: método de nudos y método de secciones.
- 6.4 Máquinas simples.

Bibliografía básica:

1. Beer P. Fernand, Russell Johnston E, Jr y Eisenberg Elliot R. 2007. Mecánica para Ingenieros. Estática. Editorial Mc. Graw Hill. Impreso en México. 8ª Edicion. ISBN 970-10-1021-3.
2. Bedford Anthony y Fowler Wallace. 2008. Mecánica para ingeniería Estática. Editorial Person Educación. impreso en México. 5ª edición. ISBN 9789702612155
3. Hibbeler Rusell C. Estática: Mecánica para ingeniería. Editorial Person Educación. impreso en México. 10ª edición. ISBN 9702605016.

Nombre Dinámica Etapa Básica

Área de conocimiento Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia

Modelar matemáticamente el comportamiento de las partículas bajo fuerzas mecánicas, eléctricas y magnéticas aplicando el análisis vectorial para conocer sus interacciones energéticas, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y respeto.

Evidencia del Desempeño

- 7 Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos relacionados con el movimiento de partículas. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- 8 Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2	1		2	7	Estática

Contenidos Temáticos Homologados

1. Cinemática de las partículas.

(HC: 10, HT: 5: HL: 10)

- 1.1 Introducción a la dinámica.
- 1.2 Movimiento rectilíneo de partículas
 - 1.2.1 Posición, velocidad y aceleración
 - 1.2.2 Determinación del movimiento de una partícula
 - 1.2.3 Movimiento rectilíneo uniforme
 - 1.2.4 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
 - 1.2.5 Movimiento de partículas
 - 1.2.6 Solución gráfica de los problemas de movimiento rectilíneo
- 1.3 Movimiento curvilíneo de partículas.
 - 1.3.1 Vectores de posición, velocidad y aceleración.
 - 1.3.2 Derivada de las funciones vectoriales.
 - 1.3.3 Componentes rectangulares de la velocidad y la aceleración.
 - 1.3.4 Movimiento relativo a un sistema en movimiento de traslación.
 - 1.3.5 Componentes tangencial y normal.
 - 1.3.6 Componentes radial y transversal.

2. Dinámica de partículas. Segunda Ley de Newton.

- 2.1 Ímpetu de una partícula (momentum, cantidad de movimiento)
- 2.2 Ecuaciones del movimiento
- 2.3 Equilibrio dinámico
- 2.4 Torque o momento de una fuerza
- 2.5 Ímpetu angular de una partícula (momentum angular, cantidad de movimiento angular)
- 2.6 Momento de inercia
- 2.7 Ecuaciones del movimiento en función de las componentes radial y transversal
- 2.8 Movimiento bajo una fuerza central
- 2.9 Ley de gravitación de Newton
- 2.10 Trayectoria de una partícula bajo la acción de una fuerza central

3. Método de Energía e Ímpetu

- 3.1 Introducción
- 3.2 Trabajo de una fuerza

- 3.3 Energía cinética de una partícula
- 3.4 Principio de trabajo y energía
- 3.5 Potencia y eficiencia
- 3.6 Energía potencial
- 3.7 Fuerzas conservativas y no conservativas
- 3.8 Conservación de la energía
- 3.9 Movimiento debido a una fuerza central conservativa
- 3.10 Concepto de impulso
- 3.11 Colisiones elásticas e inelásticas

4. Vibraciones mecánicas

- 4.1 Introducción
- 4.2 Vibraciones libres
- 4.3 Movimiento armónico simple
- 4.4 El oscilador armónico
- 4.5 Movimiento armónico amortiguado
- 4.6 Vibraciones forzadas
- 4.7 Vibraciones en una cadena de átomos

5. Dinámica de partículas cargadas

- 5.1 Movimiento en un campo eléctrico uniforme
- 5.2 Movimiento en un campo magnético uniforme
- 5.3 El tubo de rayos catódicos
- 5.4 Campos eléctricos y magnéticos perpendiculares
- 5.5 El espectrómetro de masas
- 5.6 El magnetrón

Bibliografía básica

- 1 Beer P. Fernand, Russell Johnston E, Jr y Clausen E. 2005. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Mc. Graw Hill. Impreso en México. Séptima Edición. ISBN 970-10-4470-3.
- 2 Hibbeler Russell C. 2004 . Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. ISBN 970-26-0500-8.
- 3 Bedford Anthony y Fowler Wallace. 2000. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. ISBN 968-444-398-6

Bibliografía complementaria

- 4 Barja M. Das. 1999. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Limusa. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9
- 5 Boresi, A. P. 2001. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Thomson Learning. Impreso en México. ISBN 970-680-886
- 6 Marion, Jarry B. 2000. Dinámica Clásica de las Partículas y sistemas. Editorial Reverté. Impreso en México. ISBN 842-914-094-8
- 7 Hemenway C. L. Henry R.W. & Caulton M. 1980 Física Electrónica, Editorial Limusa. Impreso en México
- 8 McKelvey J. P. 1976 Física del Estado Sólido y de los Semiconductores, Editorial Limusa. Impreso en México

Nombre: Circuitos **Etapa:** Básica

Área de Conocimiento: Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia:

Analizar y resolver redes eléctricas utilizando los principios teóricos y sus métodos generalizados para construir circuitos eléctricos de manera eficiente y creativa.

Carga Académica

Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	Electricidad y Magnetismo

Contenido Temático

1. Corriente continua
2. Leyes de Kirchhoff
3. Métodos de análisis y teoremas en CD
4. Circuitos en régimen transitorio
5. Análisis de circuitos de CA en el dominio del tiempo
6. Análisis de circuitos de CA en el dominio de la frecuencia

Evidencia de desempeño:

Resolución de problemas aplicando las leyes y métodos de análisis básicos de los circuitos eléctricos comparando sus resultados con los obtenidos mediante la experimentación en laboratorio

Bibliografía:

Básica
William h. Hayt, jr. / Jack e. Kemmerly. (2003). <i>Análisis de circuitos en ingeniería</i> . México: McGraw Hill.
Dorf Richard C. (2000). <i>Circuitos eléctricos: Introducción al Análisis y diseño</i> . México: Alfaomega.
Richard C. Dorf. (2003). <i>Introducción a los Circuitos Eléctricos</i> . México: Wiley
Irwin J. David Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, Mexico, Ed. Prentice Hall
Nilsson Jack W., Susan A. Riedel Circuitos Eléctricos Ed. Prentice Hall
Circuitos Bruce Carlson A. Ed. Thomson Learning
Complementaria
Joseph a. Edminister (Serie schaum). (1997). <i>Circuitos eléctricos</i> . México: McGraw Hill.

8.2 UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS ETAPA DICIPLINARIA

Materia Investigación de Operaciones **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de Ingeniería

Competencia:

Plantear, resolver y analizar problemas de programación lineal, mediante la construcción eficiente de modelos cuantitativos y su resolución por diferentes técnicas matemáticas, para optimizar las metas de rendimiento de distintos sistemas de producción.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	

Evidencia de Desempeño:

Manual de prácticas de laboratorio resueltas.

Presentación de examen de cada unidad donde demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.

Aprobar laboratorio.

Contenido Temático:

UNIDAD I.- PROGRAMACION LINEAL

- 1.1.- Orígenes y aplicaciones de la Programación Lineal
- 1.2.- Tipos de modelos dentro de la Investigación de Operaciones
- 1.3.- Problemas y limitaciones de la Programación Lineal
- 1.4.- Formulación de Modelos

UNIDAD II.- MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL

- 2.1.- Método Gráfico
- 2.2.- Método Simplex
 - 2.2.1.- Lógica matemática del Método Simplex
 - 2.2.2.- Método de la M grande
 - 2.2.3.- Método de la doble fase
- 2.3.- Método Simplex revisado

UNIDAD III.- ANÁLISIS DE VARIACIONES AL PROBLEMA DE PROGRAMACIÓN LINEAL

- 3.1.- Modelo Dual
- 3.2.- Propiedades Primal-Dual
- 3.3.- Aplicaciones del Método Dual
- 3.4.- Análisis de Sensibilidad

UNIDAD IV.- PROGRAMACION ENTERA

- 4.1.- Definición de Programas Enteros
- 4.2.- Método de Ramificación y Acotamiento
- 4.3.- Método de Planos Cortantes

UNIDAD V.- PROGRAMACION DINAMICA

- 3.1.- Definición y Conceptos
- 3.2.- Formulación de Problemas
- 3.3.- Método hacia Atrás para Casos Discretos
- 3.4.- Método Hacia Atrás para Casos Continuos

UNIDAD VI SIMULACION DISCRETA.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Investigación de operaciones y algoritmos</i>; Wayne L. Winston; Ed. Thomson. 2. <i>Introducción a los modelos cualitativos de ingeniería industrial</i>; Jose G. Rios Alejandro; Ed. Trillas. 3. <i>Investigación de operaciones para ingeniería</i>; Pilar Tormos Juan, Antonio Lova Ruiz; Ed. Politecnica de valencia. 4. <i>Investigación de operaciones</i>; Taha; Ed. Alfaomega. 5. <i>Métodos y modelados de investigación de operaciones</i>; Juan Prawda; Ed. Limusa. 6. <i>Introducción a la investigación de operaciones</i>; Hillier, Liberman; Ed. Mc. Graw Hill. 7. <i>Investigación de operaciones</i>; Richard Bronson; Ed. Mc. Graw Hill. 8. <i>Inv. De Operaciones</i>; Herbert Moskowitz, Gordon P. Wright; Ed. P.H.H. 9. <i>Investigación de operaciones un enfoque fundamental</i>; James E. Shamblin, G.T. Stevens; Ed. Mc Graw Hill. 	<p>Introducción a la investigación de operaciones Frederick S. Hillier & Gerald L. Lieberman Editorial Mc Graw Hill, 1997</p> <p>Investigación de operaciones en la ciencia administrativa Eppen Gould, Schmidth, Moore & Weatherford Editorial Pearson Prentice Hall, 2000</p>

Materia Mecánica de Materiales **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Aplicar conceptos de las propiedades de los materiales y leyes físicas que rigen el comportamiento del objeto o elementos mecánicos para optimizar y aprovechar al máximo la eficiencia y los recursos, atendiendo a las normas internacionales y nacionales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		2	7	Estática

Evidencia de desempeño:

Realizar trabajo de investigación documental y de campo. Presentar trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.

Contenido Temático:

1. Propiedades mecánicas de los materiales y sus esfuerzos
2. Teoría de fallas
3. Torsión estática y dinámica
4. Vigas sometidas a esfuerzos
5. Columnas
6. Esfuerzos Combinados y elementos varios

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Beer, Johnston & Dewolf Mechanics of materials 3rd edition, McGraw Hill, New York. International edition ISBN 0-07-112167-6 TA 405 .B39 2002 Beer & Johnston Mecánica de materiales McGraw Hill, Segunda edición. Russell C. Hibbeler Mecánica de materiales CECSA, 1994.	Gere & Timoshenko Mecánica de materiales Ed. Iberoamericana, Segunda edición. Joseph E. Shigley Diseño en ingeniería mecánica McGraw Hill.

Materia Control Clásico **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Conocer los principales elementos del análisis de los sistemas de control o de los procesos, mediante la aplicación de los conceptos y leyes fundamentales que rigen a los mismos.

Carga Académica							Requisito
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2	2	1		2	7	Ecuaciones Diferenciales

Evidencia de desempeño:

1. Presentación de exámenes de cada unidad donde se demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.
2. Entrega de reportes y tareas.
3. Presentar proyecto aplicando técnicas de control clásicas.
4. Aprobar laboratorio.

Contenido Temático:

UNIDAD I CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL.

- 1.1 Componentes básicos de un sistema de control.
- 1.2 Ejemplos de aplicaciones de sistemas de control.
- 1.3 Sistemas de control en lazo abierto y Sistemas de control en lazo cerrado.
- 1.4 Definición de realimentación y sus efectos.

UNIDAD II MODELADO MATEMÁTICO DE SISTEMAS FÍSICOS.

- 2.1 La transformada de Laplace.
 - 2.1.1 Introducción.
 - 2.1.2 Transformadas fundamentales.
 - 2.1.3 Propiedades.
 - 2.1.4 Transformada inversa.
 - 2.1.5 Resolución de ecuaciones diferenciales lineales, invariantes en el tiempo.
- 2.2 Función de transferencia.
 - 2.2.1 Sistemas de una entrada una salida.
 - 2.2.2 Sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas.
- 2.3 Diagrama de bloques.
- 2.4 Gráficos de flujos de señales.
- 2.5 Modelado de Sistemas.
 - 2.5.1 Eléctricos.
 - 2.5.2 Mecánicos.
- 2.6 Linealización de sistemas no lineales.

UNIDAD III ANÁLISIS DE RESPUESTA EN EL TIEMPO.

- 3.1 Señales de prueba típicas.
- 3.2 Respuesta al escalón unitario y especificaciones en el dominio del tiempo.
- 3.3 Respuesta transitoria de un sistema de segundo orden y de orden superior.

- 3.4 Error en estado estable.
- 3.5 Efectos de añadir polos y ceros a la función de transferencia.
- 3.6 Polos dominantes de la función de transferencia.

UNIDAD IV ESTABILIDAD.

- 4.1 Concepto de Estabilidad.
- 4.2 Métodos para determinar la estabilidad.
- 4.3 Criterios de Routh-Hurwitz.

UNIDAD V LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Intercambio del Algebra por la geometría
 - 5.2.1 Formulación Polar.
 - 5.2.2 Representación Geométrica.
- 5.3 Reglas del lugar geométrico de las raíces.
- 5.4 Casos especiales.
- 5.5 Análisis de sistemas de control mediante el lugar geométrico de las raíces.
- 5.6 Graficas de contorno del lugar geométrico de las raíces.

UNIDAD VI ANÁLISIS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA.

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Respuesta de estado permanente a entradas senoidales.
- 6.3 Trazas de diagrama de bode.
- 6.4 Identificación de una función de transferencia.
- 6.5 Efectos de la retroalimentación.
- 6.6 Análisis de sensibilidad.
- 6.7 Rechazo a perturbaciones.
- 6.8 Disturbios en la entrada.
- 6.9 Criterio de estabilidad de Nyquist.
- 6.10 Análisis de Estabilidad.
- 6.11 Estabilidad relativa.

UNIDAD VII DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL DOMINIO DEL TIEM PO.

- 7.1 Especificaciones de diseño.
- 7.2 Configuraciones de controladores.
- 7.3 Principios fundamentales de diseño.
- 7.4 Diseño del control PD.
- 7.5 Diseño del control PI
- 7.6 Diseño del control PID.
- 7.2 Diseño de Sistemas de control.
 - 7.2.1 Diseño para un Control de velocidad.
 - 7.2.2 Diseño para un Control de posición.
 - 7.2.3 Diseño de un Controlador de Temperatura.
 - 7.2.4 Diseño de un Controlador para nivel de líquido.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Ingeniería de control moderna</i>; Katsuhiko Ogata; Ed. Prentice Hall.2. <i>Sistemas de control automático</i>; C. Kuo Benjamín; Ed. Prentice Hall.3. <i>Sistemas de control continuos y discretos (modelado, identificación diseño e implementación)</i>; Dorsey John; Ed. Mc. Graw Hill.4. <i>Ingeniería de Control</i>; W. Bolton; Ed. Alfaomega.5. <i>Sistemas de control en ingeniería</i>; Paul H. Lewis, Chang Yang; Ed. Prentice Hall.6. <i>Problemas de ingeniería de control utilizando matlab</i>; Katsuhiko Ogata; Ed. Prentice Hall.	FRANKLIN G., POWELL J.D., EMMAMI-NAEINI, " <i>Control de sistemas dinámicos con retroalimentación</i> ", Addison Wesley Hisp., 1991.

Materia: Mecanismos**Etapa:** Disciplinaria**Área de conocimiento** Ciencias de la Ingeniería**Competencia:**

Diseñar, adaptar o modificar productos que se requieran, aplicando conceptos propiedades de los materiales y leyes físicas que rigen el comportamiento del objeto o elementos mecánicos para optimizar y aprovechar al máximo la eficiencia y los recursos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		2	7	Dinámica

Evidencia de desempeño:

1. Realizar trabajo de investigación documental y de campo.
2. Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.

Contenido Temático:

1. Elementos de mecanismos.
2. Diseño de mecanismos articulados.
3. Velocidad.
4. Aceleración.
5. Sistemas de levas y engranes.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Shigley y Uicker; Teoría de máquinas y mecanismos, McGraw Hill.	Simón y otros autores; Fundamentos de teoría de máquinas, Ed. Bellisco.
Norton; Diseño de maquinaria, McGraw Hill.	Calero y Carta; Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros, McGraw Hill.

Materia Electrónica Analógica **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Analizar, diseñar y construir circuitos electrónicos, utilizando Transistores BJT, FET y Amplificadores Operacionales para acondicionar señales con apego a la normatividad existente.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3	2	1		3	9	Circuitos

Evidencia de desempeño:

Elaboración de un reporte y comprobar en el laboratorio el funcionamiento de Circuitos electrónicos basados en Transistores BJT, FET y Amplificadores Operacionales. Presentación de examen de cada unidad donde demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.

Contenido Temático:

UNIDAD I DIODOS.

- 1.1 Diodos Semiconductores.
- 1.2 Aplicaciones del Diodo.
 - 1.2.1 Configuraciones de diodos en serie con entrada de CD.
 - 1.2.2 Configuración en paralelo y en serie-paralelo.
 - 1.2.3 Compuertas AND/OR.
 - 1.2.4 Rectificación de media onda.
 - 1.2.5 Rectificación de onda completa.
 - 1.2.6 Recortadores.
 - 1.2.7 Sujetadores.
- 1.3 Diodos Tener y otros dispositivos de dos terminales.
- 1.4 Características y notación del diodo tener.
- 1.5 Aplicaciones del diodo tener.
- 1.6 Diodos de barrera Schottky.
- 1.7 Diodos Varactores.
- 1.8 Diodos de Potencia.
- 1.9 Fotodiodos.
- 1.10 Celdas fotoconductoras.
- 1.11 Emisores infrarrojos.

UNIDAD II TRANSISTORES DE UNIÓN BIPOLAR.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Construcción del transistor.
- 2.3 Operación del Transistor.
- 2.4 Acción amplificadora del transistor.
- 2.5 Configuración base común.
- 2.6 Configuración emisor común.
- 2.7 Configuración colector común.
- 2.8 Valores nominales del transistor.
- 2.9 Hoja de especificaciones.

- 2.10 Polarización en CD, corte y saturación del BJT.

UNIDAD III TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO.

- 4.1 Descripción general del FET.
- 4.2 Construcción y Características de los JFET.
- 4.3 Parámetros de JFET.
- 4.4 Construcción y características del MOSFET.
- 4.5 Hojas de especificaciones.
- 4.6 Polarización de CD en corte y saturación.

UNIDAD IV INTRODUCCIÓN A LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES

- 6.1 Introducción.
- 6.2 El amplificador operacional de propósito general.
- 6.3 Terminales de los amplificadores operacionales.
- 6.4 Ganancia de voltaje en lazo cerrado.
- 6.5 Detector de Cruce por cero.
- 6.6 Detector de nivel de voltaje positivo y negativo.
- 6.7 Aplicaciones de los detectores de nivel de voltaje.

UNIDAD V AMPLIFICADORES INVERSORES Y NO INVERSORES.

- 7.1 Amplificador inversor.
- 7.2 Sumador inversor.
- 7.3 Amplificador inversor promediado.
- 7.4 Seguidor de voltaje.
- 7.5 Amplificador no inversor.
- 7.6 Sumador no inversor.
- 7.7 Amplificadores diferenciales.
- 7.8 Servoamplificador.
- 7.9 Derivador.
- 7.10 Integrador.

UNIDAD VI COMPARADORES.

- 8.1 Efectos del ruido sobre circuitos comparadores.
- 8.2 Retroalimentación positiva.
- 8.3 Detector de cruce por cero con histéresis.
- 8.4 Detector de nivel de voltaje con histéresis.
- 8.5 Principios del control on-off.
- 8.6 Comparador de precisión.
- 8.7 Detector de ventana.

UNIDAD VII GENERADOR DE SEÑAL.

- 9.1 Multivibrador de oscilación libre.
- 9.2 Multivibrador de un disparo.
- 9.3 Generador de onda triangular.
- 9.4 Generador de onda de diente de sierra.
- 9.5 Generador de onda triangular y cuadrada de precisión.
- 9.6 Generador de función trigonométrica universal.
- 9.7 Generador de onda senoidal de precisión.
- 9.8 Modulación por ancho de pulso (PWM).

UNIDAD VIII FILTROS ACTIVOS.

- 10.1 Filtro básico pasabajas.
- 10.2 Introducción al filtro Butterworth.
- 10.3 Filtro Butterworth de -40 db/década.
- 10.4 Filtro Butterworth pasa-bajas de -60 db/década
- 10.5 Filtro Butterworth pasa-altas.
- 10.6 Introducción a los filtros pasa-banda.
- 10.7 Filtro básico de banda ancha.
- 10.8 Filtro básico de banda angosta.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>; Boylestad, Nashelsky; Ed. Prentice Hall. 2. <i>Prácticas de electrónica</i>; Zbar, Malvino, Miller; Ed. Alfaomega. 3. <i>Principios de electrónica</i>; Malvino; Ed. Mc. Graw Hill. 4. <i>Circuitos electrónicos, discretos e integrados</i>; Donald L. Schilling, Charles Belove; Ed. Mc. Graw Hill. 5. <i>Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorios</i>; Stanley Wolf; Ed. PHH. 6. <i>Diseño con amplificadores operaciones y circuitos integrados analógicos</i>; Sergio Franco; Ed. Mc. Graw Hill. 7. <i>El amplificador operacional</i>; Julio Forcada G.; Ed. Alfaomega. 8. <i>Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales</i>; Robert F. Coughlin; Ed. Prentice Hall. 	<ol style="list-style-type: none"> 9. <i>Circuitos y dispositivos electrónicos</i>; Lluís Prat Vinas; Ed. Alfaomega. 10. <i>Electrónica</i>; Allan R. Hambley; Ed. Prentice Hall. 11. <i>Diseño electrónico, circuitos y sistemas</i>; Gordon L. Carpenter; Ed. Prentice Hall. 12. <i>Circuitos Electrónicos, análisis, simulación y diseño</i>; Ed. Prentice Hall. 13. <i>Electrónica básica</i>; Zetina; Ed. Limusa. 14. <i>Laboratorio de electrónica</i>; Lluís Prat Vinas; Ed. Alfaomega. 15. <i>Simulación y electrónica analógica</i>; Julio Perez Martinez; Ed. Alfaomega. 16. <i>Circuitos y dispositivos electrónicos, fundamento de electrónica</i>; Lluís Prat; Ed. Alfaomega.

Materia Máquinas y Herramientas **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Operar correctamente, de forma responsable y segura, las máquinas y herramientas más comunes de la industria, aplicando los principios de funcionamiento básico de las mismas, para lograr un desempeño óptimo de las operaciones de taller.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	3			2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Presentación de examen de cada unidad donde demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.
- 2.- Entrega reportes de laboratorio.
- 3.- Aprobar laboratorio.

Contenido Temático:

- I.- Introducción al taller mecánico.
- II.- Límites de precisión en las mediciones mecánicas.
- III.- El cepillo de codo.
- IV.- Torno paralelo.
- V.- La maquina fresadora.
- VI.- Aplicaciones del diseño asistido.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Manual del Mecánico ajustador, curso teórico práctico de capacitación profesional. Ernest Durst Ed. Monteso	Manual de Maquinas Herramientas Richard R. Kiev, Jhon E. Nelly, Rolando O. Meyer, Warren T. White Ed. Limusa
Maquinado de Metales en Maquinas Herramientas Jhon L. Feirer Ed. C.E.C.S.A.	Teoría del Taller Henry Ford Trade School, James Anderson, Eral E. Tatro Ed. E.G.G.S.A.

Materia Circuitos Digitales **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Elaboración de circuitos secuenciales y combinacionales, de manera eficiente y ordenada utilizando los conocimientos básicos de electrónica digital y a través del trabajo en equipo, solucionando problemas prácticos.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2	2	1		2	7	Circuitos

Evidencia de Desempeño:

- 1.- Diseñar, simular e implementar circuitos lógicos combinacionales y secuenciales para la solución de problemas prácticos.
- 2.- Presentación de examen de cada unidad donde demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.
- 2.- Entrega reportes de laboratorio.
- 3.- Aprobar laboratorio.

Contenido Temático:

UNIDAD I SISTEMAS NUMERICOS.

- 1.1 Sistema binario.
- 1.2 Sistema octal.
- 1.3 Sistema hexadecimal.
- 1.4 Conversión entre numero de una base a otra base diferente.
- 1.5 Operaciones aritméticas en base binaria, octal y hexadecimal.
- 1.6 Completos.
- 1.7 Códigos binarios.

UNIDAD II ALGEBRA DE BOOLE Y COMPUERTAS LÓGICAS.

- 2.1 Definición de axiomas del algebra booleana.
- 2.2 Teoremas básicos y propiedades del algebra Booleana.
- 2.3 Funciones Booleanas.
- 2.4 Formas canónica y normalizada.
- 2.5 Familia de circuitos lógicos digitales.

UNIDAD III SIMPLIFICACIÓN DE FUNCIONES DE BOOLE.

- 3.1 El método del mapa.
- 3.2 Mapas de dos y tres variables.
- 3.3 Mapa de cuatro variables.
- 3.4 Mapas de cinco y seis variables.
- 3.5 Simplificación de un producto de sumas.
- 3.6 Condiciones no importa
- 3.7 El método del tabulado
- 3.8 Determinación de los primeros implicados.
- 3.9 Selección de los primeros implicados.

UNIDAD IV LÓGICA COMBINACIONAL.

- 4.1 Procedimiento de diseño.
- 4.2 Sumadores.
- 4.3 Restadores.
- 4.4 Conversión de códigos.
- 4.5 Procedimiento de análisis.

UNIDAD V LÓGICA COMBINACIONAL CON MSI Y LSI.

- 5.1 Sumador paralelo binario.
- 5.2 Sumador decimal.
- 5.3 Comparador de magnitudes.
- 5.4 Decodificadores.
- 5.5 Multiplexores.

UNIDAD VI LOGICA SECUENCIAL.

- 6.1 Flip-Flops.
- 6.2 Disparo de los Flip-flop.
- 6.3 Análisis de los circuitos secuenciales temporizados.
- 6.4 Reducción de estados y asignación.
- 6.5 Tablas de excitación de los Flip-flops.
- 6.6 Procedimiento de diseño.
- 6.7 Diseño de contadores.
- 6.8 Diseño de ecuaciones de estado.

UNIDAD VII REGISTROS y CONTADORES.

- 7.1 Registros.
- 7.2 Registros de desplazamiento.
- 7.3 Contador de rizado
- 7.4 Contadores sincrónicos.
- 7.5 Secuencia de tiempo.

UNIDAD VIII UNIDAD DE MEMORIA.

- 8.1 Introducción.
- 8.2 Memoria RAM.
- 8.3 Memoria ROM.
- 8.4 Arreglo lógico programable (PLA)

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Lógica digital y diseño de computadores</i>; M. Morris Mano; Ed. Prentice Hall.2. <i>Fundamentos de diseño lógico y de computadores</i>; M. Morris mano, Charles R. Kime; Ed. Prentice Hall.3. <i>Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales</i>; Victor P. Nelson, H. Tray Nagle, Bill D. Carroll. J. David Irwin; Ed. Prentice Hall.4. <i>Diseño digital</i>; M. Morris Mano; Ed. Prentice Hall.5. <i>Fundamentos de computadores digitales</i>; Thomas C. Bartee; Ed. Mc. Graw Hill.	Teoría, Conmutación y Diseño Lógico Frederick J. Hill & Gerald R. Peterson Editorial Limusa

Materia Sistemas Hidráulicos y Neumáticos **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Diseñar sistemas de control neumático e hidráulico aplicado a procesos industriales Desarrollar programas de aplicaciones de sistemas hidráulicos y neumáticos que manejen los diferentes modelos disponibles en los procesos industriales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		2	7	

Evidencia de Desempeño:

1. Presentación y exposición de proyectos.
2. Entrega de reportes y tareas.
3. Aprobar el laboratorio.
4. Presentación de examen de cada unidad donde demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.

Contenido Temático:

UNIDAD I **CONCEPTOS FÍSICOS.**

- 1.1 Mecánica
 - 1.1.1 Estática
 - 1.1.2 Cinemática.
 - 1.1.3 Dinámica.
- 1.2 Trabajo, energía y potencia.
 - 1.2.1 Trabajo mecánico
 - 1.2.2 Potencia.
 - 1.2.3 Energía cinética y energía potencial.
 - 1.2.4 Equivalente mecánico del calor.

UNIDAD II **COMPONENTES DE SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS**

- 2.1 Producción de energía neumática.
 - 2.1.1 Componentes de un sistema neumático.
 - 2.1.2 Preparación de l aire comprimido.
 - 2.1.3 Acumuladores de aire comprimidos.
- 2.2 Producción de energía hidráulica.
 - 2.2.1 Componentes de un sistema hidráulico.
 - 2.2.2 Fluidos de potencias.
 - 2.2.3 Limitador de presión en sistemas hidráulicos.
 - 2.2.4 Deposito hidráulico.
 - 2.2.5 Intercambiador de calor
- 2.3 Simbología y código de identificación de los componentes.

UNIDAD III **ELEMENTOS DE CONTROL Y MANDO.**

- 3.1 Válvulas.

- 3.1.1 Válvulas distribuidoras.
- 3.1.2 Válvulas de control de presión.
- 3.1.3 Válvulas de control de flujo.
- 3.1.4 Válvulas de bloqueo.
- 3.1.5 Servo-válvulas.
- 3.2 Tipos de Accionamientos de válvulas.
 - 3.2.1 Accionamientos musculares.
 - 3.2.2 Accionamientos mecánicos.
 - 3.2.3 Accionamientos hidráulicos.
 - 3.2.4 Accionamientos neumáticos.
 - 3.2.5 Accionamientos eléctricos.
- 3.3 Elementos de control eléctrico.
 - 3.3.1 Pulsadores, Interruptores, Sensores, finales de carrera de contacto, etc.
 - 3.3.2 Solenoides, relevadores.

UNIDAD IV ACTUADORES.

- 4.1 Actuadores neumáticos e hidráulicos.
 - 4.1.1 Clasificación.
 - 4.1.2 Partes principales.
 - 4.1.3 Materiales de construcción.
 - 4.1.4 Simbología.
- 4.2 Calculo de actuadores neumáticos e hidráulicos.
 - 4.2.1 Calculo del diámetro del cilindro.
 - 4.2.2 Calculo del diámetro del vástago.
 - 4.2.3 Calculo del espesor de la pared del cuerpo principal.
 - 4.2.4 Selección de actuadores.
 - 4.2.5 Determinación de la potencia y rendimientos en motores neumáticos e hidráulicos.

UNIDAD V APLICACIONES NEUMÁTICAS.

- 5.1 Diseño del diagrama de funcionamiento.
 - 5.1.1 Diagrama de movimientos.
 - 5.1.1.1 Diagrama espacio-fase.
 - 5.1.1.2 Diagrama espacio-tiempo.
 - 5.1.1.3 Diagrama de mando.
 - 5.1.1.4 Diagrama de funcionamiento.
- 5.2 Mandos dependientes de voluntad humana.
- 5.3 Diseño de sistemas neumáticos por métodos intuitivos.
- 5.4 Diseño de sistemas neumáticos por el Método Cascada.
 - 5.4.1 Reglas e identificación de los elementos de trabajo.
 - 5.4.2 Identificación de los movimientos de los elementos de trabajo.
 - 5.4.3 Relación fase-secuencia.
 - 5.4.4 Formación de grupos.
 - 5.4.5 Válvulas de grupos.
 - 5.4.6 Correspondencia entre los grupos y los captadores de información.
 - 5.4.7 Cambio de grupo.
 - 5.4.8 Función de los captadores de información dentro del grupo.
 - 5.4.9 Función de la puesta en marcha y paro del ciclo.
 - 5.4.10 Representación y conexión de los componentes.

- 5.4.11 Consideraciones especiales del método cascada.
- 5.5 Solución de problemas método intuitivo y cascada.

UNIDAD VI APLICACIONES ELECTRO-NEUMÁTICAS.

- 6.1 Diseño de sistemas electroneumáticos.
 - 6.1.1 Sistema eléctrico europeo.
 - 6.1.2 Sistema eléctrico en escalera.
 - 6.1.3 Solución de problemas electroneumáticos.
 - 6.1.3.1 Método Intuitivo.
 - 6.1.3.2 Lógica Combinacional.
 - 6.1.3.3 Método de Grafcet.
- 6.2 Solución de problemas por los tres métodos.

UNIDAD VII APLICACIONES HIDRÁULICAS Y ELECTRO-HIDRÁULICAS.

- 7.1 Circuito de la unidad de potencia.
- 7.2 Circuito de acumulador.
- 7.3 Circuito regenerativo.
- 7.4 Solución de problemas para sistemas hidráulicos.
 - 7.4.1 Método Intuitivo.
 - 7.4.2 Método Cascada.
- 7.5 Solución de problemas para sistemas electrohidráulicos.
 - 7.5.1 Método Lógica Combinacional.
 - 7.5.2 Método Grafcet.

UNIDAD VIII MANIPULACIÓN.

- 8.1 Posicionado.
- 8.2 Detección de posición.
- 8.3 Giro.
- 8.4 Alimentación.
- 8.5 Trasladar.
- 8.6 Desviar.
- 8.7 Reagrupar.
- 8.8 Distribuir.
- 8.9 Entrada-salida.
- 8.10 Puesto de montaje.
- 8.11 Avance lineal intermitente.
- 8.12 Avance circular intermitente.
- 8.13 Accionamiento de puertas.
- 8.14 Control.
- 8.15 Distribuidor-dosificador.

UNIDAD IX APLICACIONES ORIENTADAS A PRODUCCIÓN.

- 9.1 Taladrar.
- 9.2 Tornear.
- 9.3 Fresar.
- 9.4 Aserrar.
- 9.5 Acabados de precisión.
- 9.6 Conformar.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Neumática e hidráulica</i>; Antonio Creus Sole; Ed. Alfaomega. 2. <i>Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas</i>; Claudio Mataix; Ed. Alfaomega. 3. <i>Automatización neumática y eletroneumatica</i>; Salvador Millan; Ed. Alfaomega. 4. <i>Cálculo y diseño de circuitos en aplicaciones neumáticas</i>; Salvador Millan; Ed. Alfaomega. 5. <i>Circuitos básicos de eletroneumatica</i>; Vicent Lladonosa; Ed. Alfaomega. 6. <i>Aplicaciones de la neumática</i>; W. Deppert, K. Stoll; Ed. Alfaomega. 	<ol style="list-style-type: none"> 7. <i>Guía practica para la tecnología de los compresores</i>; Heinz P. Bloch; Ed. Mc. Graw Hill. 8. <i>Control eletroneumatico y electrónico</i>; J. Hyde, J. Regue, A. Cuspinera; Ed. Alfaomega. 9. <i>Mechatronic systems techniques and applications, vo. 4 Electromechanical systems</i>; Cornelius T. Leondes; Ed. Gordan and Breach Science publishers. 10. <i>Mechatronics an integrated approach</i>; Clarence W. de Silva; CRC Press. 11. <i>Mecánica de fluidos para ingenieros</i>; John J., Bertin; Ed. PHH. 12. <i>Mecánica de fluidos una introducción física</i>; Smits; Ed. Alfaomega. 13. <i>Compresores, Selección, uso y mantenimiento</i>; Richard W. Greene; Ed. Mc. Graw Hill. 14. <i>Bombas, selección, uso y mantenimiento</i>; Kenneth Mc. Naughton; Mc. Graw hill.

Materia Manufactura Asistida por Computadora **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Elaborar de manera eficiente, responsable y creativa productos, conforme a las especificaciones de diseño, aplicando las técnicas adecuadas de manufactura apoyadas en software y equipo CNC.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Realizar trabajo de investigación documental y de campo.
- 2.- Presentar trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas.

Contenidos Temáticos

- I.- Ingeniería concurrente y reingeniería.
- II.- Manufactura celular y sistemas flexibles.
- III.- Automatización y robótica.
- IV.- Manufactura integrada por computadora.
- V.- Sistemas modernos de manufactura.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Automation, production systems and computer integrated manufacturing. Mikell P. Groover. Ed. Prentice hall, 2da edición, 2001.	Industrial automation and process control. Jon Stenerson. Ed. Prentice Hall.
Introduction to robotics in CIM systems. James A. Regh. Ed. Prentice Hall, 4ta edición, 2000.	

Materia: Mediciones Electrónicas

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Manejar equipo de medición electrónica de forma apropiada, segura y responsable como apoyo para la obtención de datos confiables.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	1		2		1	4	

Evidencia de desempeño:

Elaboración de reportes de prácticas y la demostración de la utilización correcta del equipo de Laboratorio.

Contenidos Temáticos Homologados

1. Introducción
2. Conceptos Básicos de Mediciones
3. Variables Eléctricas
4. Transductores Eléctricos
5. Instrumentos de Laboratorio.
6. Blindajes y Tierras
7. Normatividad.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Laboratorio de electrónica; Lluís Prat Vinas; Ed. Alfaomega. 2. Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorios; Stanley Wolf; Ed. PHH. 3. Prácticas de electrónica; Zbar, Malvino, Miller; Ed. Alfaomega. 	

Materia: Taller de Liderazgo

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Desarrollar habilidades específicas que incrementen las posibilidades que tiene el estudiante para dirigirse así mismo de manera eficaz, así también a personas o grupos. Le ayudará a conocerse mejor, a ser una persona proactiva en sus actividades, planeación de sus objetivos y optimización de su tiempo.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
			2			2	

Evidencia de desempeño:

Presentar temas asignado por el maestro para explosión en equipo, y entregar reportes de trabajos de investigación.

Contenidos Temáticos Homologados

CONTENIDO TEMÁTICO:

UNIDAD I CAMINO A LA INDEPENDENCIA

UNIDAD II PLANEACIÓN ESTRATÉGICA Y OPERATIVA DE METAS

UNIDAD III COMUNICACIÓN Y LIDERAZGO

UNIDAD IV SINERGIZAR. PROCESOS DE DINÁMICAS DE GRUPOS

UNIDAD V AUTORRENOVACIÓN CONTINUA

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p>Ginebra, joan. El liderazgo y la acción : mitos y realidades. Joan ginebra. México : mc graw-hill, c1994.</p> <p>Bennis, warren g. Cómo llegar a ser líder. Warren bennis. Bogotá : norma, c1990.</p>	<p>Conger, jay alden. El líder carismático : un modelo para desarrollar cambios organizacionales exitosos. Jay a. Conger. Editorial Mc Graw Hill</p>

Materia: Taller de Dirección y Alta Gerencia

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Desarrollar habilidades específicas que ayuden al estudiante a visualizar los aspectos importantes de la dirección y dando ejemplos reales y actuales de los éxitos de la alta gerencia

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
			2			2	

Evidencia de desempeño:

Presentar temas asignado por el maestro para explosión en equipo, y entregar reportes de trabajos de investigación.

Contenidos Temáticos Homologados

1- INTRODUCCIÓN

- Características y comportamiento de los Gerentes Generales.
- Estilos de liderazgo.

2- PRINCIPALES DESAFÍOS DEL ENTORNO ACTUAL

- Entorno de negocios.
- Principales problemas de la administración.
- Las nuevas reglas del juego.
- Nuevos conceptos de administración.

3- ELEMENTOS BÁSICOS DEL COMPORTAMIENTO EMPRESARIAL

- Visión.
- Misión.
- Valores.

4- CARACTERÍSTICAS DE LOS DIRECTIVOS CON ÉXITO

- Características de los directivos con éxito.
- Cualidades de los directivos exitosos.
- Actividades para realizar el cambio empresarial.

5- ELEMENTOS BÁSICOS DE DIRECCIÓN

- Fases del proceso de cambio estratégico.
 - ° Percepción para cambiar
 - ° Planeación de la nueva estrategia
 - ° Implantación de la nueva estrategia

6- LA DIRECCIÓN DEL CAMBIO EN LA EMPRESA

- La necesidad del cambio.
- Los siete pasos del cambio.
- Ejercicio - Identificando el cambio.
- El cambio con éxito.

7- DESBUROCRATIZAR LA ORGANIZACIÓN

- Estructura de la empresa.

- Reducir niveles jerárquicos.
- Razones para desburocratizar.
- Medidas para aumentar el efecto de reducción de niveles.

8- RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL

- Tipos de responsabilidad.
- Objetivos de una empresa.
- Responsabilidad del Director General.

9- GESTIÓN DE EMPRESAS

- Elementos clave.
- Conceptos y teorías de gestión.
- Manejo de datos - Modelos.
- Planeación - Estratégica/Operativa.
- Gestión de personal.
- La organización que es capaz de aprender.

10- EL GOBIERNO DE LA EMPRESA

- El Consejo de Administración.
 - ° Funciones del Director.
 - ° Criterios para seleccionar a los miembros.
 - ° Elementos clave para su éxito.

11- AUDITORÍA DE GESTIÓN

- Objetivos.
- Por qué es necesaria.
- Metodología.
- Beneficios.

12- LA PRODUCCIÓN - VISIÓN DE LA ALTA GERENCIA

- Estructura del proceso de manufactura.
- Misiones de la fabricación.
- Flexibilidad en sistemas de manufactura.
- El papel del Director General.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Introducción a la administración Equipos de alta gerencia Como maximizar el liderazgo de los equipos como de los individuos	

Materia: Maquina Eléctricas

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Analizar y resolver problemas relacionados al modelo equivalente de las maquinas eléctricas.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

Presentación de examen de cada unidad donde demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.

Entrega de reportes y tareas.

Aprobar el laboratorio.

Contenidos Temáticos Homologados

UNIDAD I PRINCIPIOS Y FUNDAMENTOS DE MAQUINAS ELECTRICAS.

- 1.1 Campos Electroestático.
- 1.2 Campo Electromagnético.
- 1.3 Fuerza y Torque en Circuitos Magnéticos.
- 1.4 El lazo de Histéresis.
- 1.5 Pérdidas por corriente parasitas.
- 1.6 Relaciones de frontera para el campo magnético.
- 1.7 Esfuerzos de Maxwell en el campo magnético.
- 1.8 Selección de maquinas eléctricas acordes a la aplicación y capacidad.

UNIDAD II CIRCUITOS POLIFASICOS.

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Circuitos trifásicos.
- 2.3. Conexiones de Fuente/carga.
- 2.4. Relaciones de potencia.
- 2.5. Mediciones trifásicas.
- 2.6. Corrección del factor de potencia.

UNIDAD III TRANSFORMADORES.

- 3.1. Relación de voltaje y corriente en un transformador ideal.
- 3.2. Efecto de Saturación del núcleo.
- 3.3. Flujo de Dispersión.
- 3.4. Circuito equivalente y diagrama fasorial.
- 3.5. Regulación de voltaje.
- 3.6. Requisitos de la corriente magnetizante y pérdidas de energía en los núcleos.
- 3.7. Eficiencia del transformador.

- 3.8. Pruebas de transformadores.
- 3.9. Transferencia de potencia a través de los devanados.
- 3.10. Conexiones polifásicas.

UNIDAD IV PRINCIPIOS DE MAQUINAS ELECTRICAS.

- 4.1 Principios de conversión electromecánica de la energía.
- 4.2 Aspectos generales comunes de las maquinas eléctricas.
- 4.3 Especificaciones de ingeniería de las maquinas eléctricas.

UNIDAD V MAQUINAS ASINCRONAS O DE INDUCCION.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Circuito equivalente.
- 5.3 Calculo de parámetros del circuito equivalente.
- 5.4 Balance de potencia.
- 5.5 Análisis de pares y efecto de frecuencia en el rotor.
- 5.6 Métodos de arranque.
- 5.7 Métodos de variación de velocidad.
- 5.8 Método de frenado.

UNIDAD VI MAQUINAS SINCRONAS.

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Diagrama fasorial y circuito equivalente.
- 6.3 Relación de corto circuito y reactancia síncrona saturada.
- 6.4 Características mecánicas del alternador síncrono.
- 6.5 El generador síncrono.
- 6.6 Maquina de polos salientes.
- 6.7 Motor síncrono.

UNIDAD VII MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA.

- 7.1 Introducción.
- 7.2 Análisis del campo magnético.
- 7.3 F.E.M. inducida y par mecánico interno.
- 7.4 Formas de conexión.
- 7.5 Funcionamiento como generador.
- 7.6 Funcionamiento como motor.

UNIDAD VIII MOTORES MONOFASICOS DE C.A.

- 8.1 Motor monofásico de inducción.
- 8.2 El motor universal.
- 8.3 Motores de histéresis.
- 8.4 Motores de reluctancia.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Maquinas eléctricas</i>; Javier Sanz Feito; Ed. Prentice Hall.2. <i>Maquinas eléctricas rotativas y transformadores</i>; Donald V. Richardson, Arthur J. Caisce; Ed. Prentice Hall.3. <i>Maquinas eléctricas</i>; Stephen J. Chapman; Ed. Mc Graw Hill.4. <i>Maquinas eletricas</i>; A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Stephen D. Umans; Ed. Mc. Graw Hill.	<ol style="list-style-type: none">5. <i>Maquinas de corriente continua</i>; Michael Liwschitz Garik, Clyde C. Whipple; Ed. CECSA.6. <i>Maquinas eléctricas y sistemas accionadores</i>; Gray; Ed. Alfaomega.7. <i>Maquinas eléctricas transformadores y controles</i>; Harold W. Gingrich; Ed. PHH.8. <i>Control de motores eléctricos</i>; Gilberto Enriquez Harper; Ed. IPN.

Materia: Diseño Electrónico **Etapa:** Disciplinaria

Área de conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Manejo de los dispositivos electrónicos para aplicarlos en el diseño y construcción de sistemas de potencia con apego a la normatividad existente.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2	2	1		2	7	Electrónica Analógica

Evidencia de desempeño:

Presentación de examen de cada unidad donde demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.

Entrega Proyecto final.

Aprobar el laboratorio.

Contenidos Temáticos Homologados

UNIDAD I

CIRCUITOS LÓGICOS INDUSTRIALES.

- 1.1 Bloques del sistema de control.
- 1.2 Control industrial por lógica de relevadores.
 - 1.2.1 Contactos y bobinas.
 - 1.2.2 Contadores.
 - 1.2.3 Temporizadores.
- 1.3 Control industrial por lógica de estado sólido.
 - 1.3.1 Circuito lógico de control utilizando compuertas lógicas.
 - 1.3.2 Circuito lógico de control utilizando flip-flop RS y J-K.

UNIDAD II

INTRODUCCION A LA ELECTRONICA DE POTENCIA Y DISPOSITIVOS DE DISPARO.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Tiristor SCR.
 - 2.2.1 Teoría y operación.
 - 2.2.2 Formas de ondas
 - 2.2.3 Características de puerta.
 - 2.2.4 Circuitos de disparo.
- 2.3 EI UJT.
 - 2.3.1 Teoría y operación.
 - 2.3.2 Osciladores de relajación.
 - 2.3.3 Circuitos de tiempo.
 - 2.3.4 El uso del UJT en circuitos de disparo.
- 2.4 EI TRIAC Y OTROS TIRISTORES.
 - 2.4.1 Teoría y operación.
 - 2.4.2 Formas de ondas.

- 2.4.3 Características Eléctricas.
- 2.4.4 Métodos de disparo.
- 2.4.5 Interruptores bilaterales de silicio.
- 2.4.6 Dispositivos de disparo unilaterales.
- 2.4.7 El diodo de cuatro capas para disparar un triac.

UNIDAD III CIRCUITOS DE DISPARO.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Circuitos de disparo sin aislamiento: Redes Pasivas RC.
- 3.3 Circuitos de disparo con aislamiento.
 - 3.3.1 Acoplados Ópticamente.
 - 3.3.2 Acoplados magnéticamente.
- 3.4 Circuitos de disparo con dispositivos digitales
 - 3.4.1 Timers.
 - 3.4.2 Divisores de Frecuencia y detectores de cruce por cero.
 - 3.4.3 Modulador de ancho de pulso PWM.

UNIDAD IV RECTIFICACIÓN.

- 4.1 Conceptos básicos de rectificación.
- 4.2 Tipos de rectificadores.
 - 4.2.1 Rectificadores No Controlados.
 - 4.2.1.1 Monofásicos (Media Onda y Onda Completa).
 - 4.2.1.2 Trifásicos (Media Onda y Onda Completa).
 - 4.2.2 Rectificadores Controlados
 - 4.2.2.1 Convertidores monofásicos completos.
 - 4.2.2.2 Convertidores monofásicos duales.
 - 4.2.2.3 Convertidores trifásico completo.
 - 4.2.2.4 Convertidores trifásico duales.
 - 4.2.2.5 Mejoras al factor de potencia.

UNIDAD V TROCEADORES.

- 5.1 Troceador por modulación de ancho pulso.
- 5.2 Configuraciones básicas.
 - 5.2.1 Reductor.
 - 5.2.2 Elevador.
 - 5.2.3 Reductor elevador.

UNIDAD VI INVERSORES (CC/AC) Y CICLOCONVERTIDORES (AC/AC).

- 6.1 Inversores y ciclo convertidores por modulación de ancho de pulso.
- 6.2 Inversores monofásicos y trifásicos por PWM Senoidal.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p>9. <i>Maquinas eléctricas</i>; Javier Sanz Feito; Ed. Prentice Hall.</p> <p>10. <i>Maquinas eléctricas rotativas y transformadores</i>; Donald V. Richardson, Arthur J. Caisce; Ed. Prentice Hall.</p> <p>11. <i>Maquinas eléctricas</i>; Stephen J. Chapman; Ed. Mc Graw Hill.</p> <p>12. <i>Maquinas eletricas</i>; A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Stephen D. Umans; Ed. Mc. Graw Hill.</p>	<p>13. <i>Maquinas de corriente continua</i>; Michael Liwschitz Garik, Clyde C. Whipple; Ed. CECSA.</p> <p>14. <i>Maquinas eléctricas y sistemas accionadores</i>; Gray; Ed. Alfaomega.</p> <p>15. <i>Maquinas eléctricas transformadores y controles</i>; Harold W. Gingrich; Ed. PHH.</p> <p>16. <i>Control de motores eléctricos</i>; Gilberto Enriquez Harper; Ed. IPN.</p>

Materia Ingeniería Económica **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Aplicar los conceptos y las técnicas de análisis útiles para la evaluación del valor de sistemas, productos y servicios en relación con su costo mediante un enfoque racional y significativo; para que pueda elaborar propuestas de inversión y tomar la mejor decisión desde el punto de vista económico, social y financiero.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Evidencia de Desempeño:

1. Elaboración de tablas de equivalencias, utilizando hoja electrónica.
2. Exámenes parciales.
3. Elaboración y exposición de un trabajo final (Determinar la mejor TIR con grados de sensibilidad)

Contenido Temático:

- Unidad I Introducción a la Ingeniería Económica
- Unidad II Valor del dinero a través del tiempo
- Unidad III Métodos de Evaluación
- Unidad IV La depreciación, impuestos y la inflación en las alternativas de acción

Bibliografía:

Ingeniería económica Leland T. Blank Ed. McGraw Hill	Principios de ingeniería económica Eugene I. Grant Ed. Cecsca
Ingeniería económica James L. Riggs, David D. Bedworth Ed. McGraw Hill	Ingeniería económica H. G. Thuesen, W. J. Fabrycky, G. J. Thuesen Ed. Prentice Hall Iberoamericana
Fundamentos de ingeniería económica Gabriel baca Urbina Ed. Mc Graw Hill	

8.3 UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS ETAPA TERMINAL

Materia Ingeniería Ambiental **Etapa** Terminal

Área de conocimiento ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Proponer soluciones de preservación del medio ambiente, a través del uso de la normatividad existente de forma responsable, para una mejora continua del medio ambiente

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2		3		2	7	

Evidencia de desempeño:

Desarrollo de un trabajo donde aplique los conceptos relacionados con el impacto ambiental y proponga soluciones de preservación y mantenimiento del ambiente.

Contenido.

1. Generalidades.
 - Conceptos básicos (ambiente, contaminación aire, agua, tierra, etc).
2. Problemáticas ambientales.
 - Aire (capa de ozono, efecto invernadero, smog, CFC)
 - Agua (lluvia ácida, marea roja, aguas residuales, desechos no acuosos)
 - Tierra (Especies vegetales y animales en peligro de extinción, tipos y usos del suelo, desechos inorgánicos).
3. Normatividad ambiental.
4. Estudio de análisis de casos de impacto ambiental.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión Edición último año 2003 Ed. McGraw Hill Manual de evaluación de impacto ambiental Larry W. Canter Ed. Mc Graw Hill 1998 Gestión Integral de residuos sólidos George Tohobanoglous, Hilary Theisen Ed. McGraw Hill	Manual de control de calidad E. Roberts Alley & associates Inc. Ed. McGraw Hill 2001 Sistemas de manejo de aguas residuales Cretes y Tohobanoglaus Ed. McGraw Hill 2000

Materia Automatización **Etapa** Terminal

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Diseñar e implementar control de procesos industriales basados en controladores lógicos programables, mediante técnicas de modelado discreto de procesos.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

Desarrollo de un trabajo donde aplique las técnicas de modelado de procesos industriales implementado en un PLC.

Contenidos Temáticos:

- UNIDAD I INTRODUCCIÓN.
- UNIDAD II LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN DEL PLC
- UNIDAD III SENSORES Y ACTUADORES.
- UNIDAD IV FUNCIONAMIENTO DE LOS PLC.
- UNIDAD V INSTRUCCIONES DEL PLC.
- UNIDAD VI EL GRAFICO DE MANDO ETAPA/TRANSICIÓN: GRAFCET.
- UNIDAD VII GUIA GEMMA y SU IMPLEMENTACION.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p><i>Autómatas programables</i>; Josep Balcells, Jose Luis Romeral; Ed. Alfaomega</p> <p><i>Instrumentación Industrial</i>; Antonio Creus; Ed. Alfaomega.</p> <p><i>Laboratorio de instrumentación y control</i>; Rodolfo Diaz Murillo; Ed. IPN.</p> <p><i>Automatización y control practicas de laboratorios</i>; Jorge Dorantes Gonzalez, <i>Mechatronics, Electronics control systems in mechanical and electrical engineering</i>; W. Bolton; Ed. Prentice Hall.</p> <p><i>Controladores lógicos y autómatas programables</i>; Enrique Mandado Perez; Ed. Alfaomega.</p>	<p><i>Mecatrónica, sistemas de control eléctrico en la ingeniería mecánica y eléctrica</i>; Bolton; Ed. Alfaomega.</p> <p><i>Mechatronics an integrated approach</i>; Clarence W. de Silva; Ed. CRC Press.</p> <p><i>Mechatronics Systems, sensors and actuators, fundamentals and modeling</i>; Robert H. Bishop; Ed. CRC Press.</p> <p><i>Ingeniería de la automatización industrial</i>; Ramon Piedrafita Moreno; Ed. Alfaomega.</p>

Materia Instrumentación Electrónica **Etapa** Terminal

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Diseñar y/o integrar sistemas de instrumentación electrónica, ponerlos en marcha y analizar y resolver problemas prácticos que pudieran presentarse en los mismos, con creatividad y una actitud innovadora y responsable.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

Resolución de problemas de planteamiento práctico.

Simulación utilizando para ello los paquetes apropiados, comprobación de los temas más relevantes mediante la implementación de circuitos de aplicación práctica y elaboración de reportes de los sistemas siguiendo para ello la metodología adecuada.

Contenido.

- I Introducción.
- II Sensores de resistencia variable y su acondicionamiento.
- III Sensores de reactancia variable, electromagnéticos y su acondicionamiento.
- IV Sensores generadores y su acondicionamiento.
- V Adquisición de señales en un sistema de medida.
- VI Convertidores A/D y D/A.
- VII Las interferencias en un sistema de medición.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Sensores y actuadores de señal</i>; Ramon Pallas Areny; Ed. Alfaomega. 2. <i>Mechatronics Systems, sensors and actuators, fundamentals and modeling</i>; Robert H. Bishop; Ed. CRC Press. 3. <i>Instrumentación Industrial</i>; Antonio Creus; Ed. Alfaomega. 4. <i>Instrumentación Industrial</i>; Antonio Creus Sole; Ed. Alfaomega. 	

Materia Formulación y Evaluación de proyectos **Etapa** Terminal

Área de conocimiento ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Aplicar la metodología del Marco lógico para la formulación y evaluación de sus proyectos.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		03		02	7	

Evidencia de Desempeño:

Propuesta y Realización de un proyecto aplicando la metodología del Marco lógico.

Contenido Temático:

1. Entorno Económico y la Planificación.
2. Identificación
3. Preparación
4. Evaluación
5. Financiación
6. Sostenibilidad

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p>Baca, Urbina Gabriel, Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, Bogotá 1995.</p> <p>Sapag N. y Sapag R. Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw-Hill, Santafé de Bogotá 1995.</p>	<p>Dsagupta, A. Marglin, S y Sen A. K. Pautas para la Evaluación de Proyectos, ONUDI, New York 1972.</p>

Materia Emprendedores **Etapa** Terminal

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Desarrollar la habilidad de ser emprendedor, de crear la micro y pequeña empresa, los elementos para ser creativo, los tipos de liderazgo, como manejar un conflicto, la toma de decisiones, así como el campo de acción de ellas.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		2			4	

Evidencia de Desempeño:

analizar e investigar los elementos y características de ser emprendedor, la clasificación y características de una micro y pequeña empresa, los elementos para ser creativo, los tipos de liderazgo, como manejar un conflicto, como tomar decisiones dentro de una empresa, utilizando las diferentes metodologías, para analizar, planear o realizar un buen emprendedor de una micro empresa.

Contenido Temático:

1. DESARROLLO EMPRENDEDOR
2. LA MICRO Y LA PEQUEÑA EMPRESA
3. CREATIVIDAD
4. LIDERAZGO
5. MANEJO DE CONFLICTOS
6. SELECCIÓN DE SOCIOS

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Desarrollo de Emprendedores, Frances Castanyer, Ed Marcombo. La Universidad del éxito, O G Mandino, Ed Diana. Los nueve pasos de la dirección estratégica Dr. Luis Castañeda, Ed Panorama Como destruir una empresa en dice meses o antes, Dr. Luis Castañeda, Ed Panorama Manual para el manejo de juntas, Eduardo Castillo, Ed Diana. Principios fundamentales de la filosofía empresarial, Jorge Espino, Ed Limusa	

Materia Ingeniería de la Producción

Etapa Terminal

Área de conocimiento Ingeniería aplicada

Competencia:

Aplicará sistemas de planeación y control de la manufactura a través de sus diferentes elementos, como son la administración de inventarios, hasta la programación y control de piso de una empresa manufacturera además analizará cómo contemplar estas actividades de producción para ser alineadas con la estrategia corporativa para lograr las metas de la firma.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	2		3		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenidos temático

- I.- Introducción a la planeación.
- II.- Planeación del requerimiento de material y capacidad MRP –CRP.
- III.- Secuenciación de trabajos.
- IV.- Nuevas tecnologías para administración de producción.

BIBLIOGRAFIA.

<p>Operations management: Focusing on quality and competitiveness Roberta S. Rusell, Bernard Taylor 4ta edición, 2002 Manufacturing planning and control systems T. Vollman, W. Berry, D. C. Whybark Recomendado por APICS</p> <p>Planeación de la producción y control de inventarios. Sim Narasimhan.1996.</p>	<p>Production & inventory control handbook. James H. Greene. 1997.</p> <p>Administración de la producción y las operaciones. Everett.1997.</p>
--	---

Materia Ética Profesional **Etapa** Terminal

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanas

Competencia:

Identificar los principios y valores que deben estar presentes en la actividad humana y profesional y aplicarlos

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		2			4	

Evidencia de Desempeño:

Realización de ejercicios prácticos de discusión y reflexión, identificando los valores presentes en las diversas situaciones analizadas. Realización de un plan de vida integral para su aplicación personal

Contenido Temático:

Unidad I: "NATURALEZA DE LA ETICA"

Unidad II: "LOS ACTOS HUMANOS"

Unidad III: "LEY Y OBLIGACION"

Unidad IV: "EL INTERES COMUNITARIO"

Unidad V: "ETICA EN EL DESARROLLO DE LA PROFESION"

Bibliografía:

Básica	Complementaria
MARTIN MIKE, Rolan Schinzinger <i>Ethics in Engineering</i> , México McGraw-Hill, 1996	ARISTÓTELES <i>Ética a Nicómaco</i> México Porrúa, 1993
HARRIS CH. Davis M. y Pritchard M. Robins M. <i>Engineering Ethics: Concepts and Cases</i> Wadsworth Publishing, 2000	ESCOLÁ Rafael, MURILLO J. Ignacio <i>Ética para ingenieros</i> Eunsa, 2000
MENÉNDEZ, Aquiles <i>Ética profesional</i> México Herrero Hnos, 1992	GONZÁLEZ, Juliana <i>Ética y libertad</i> México F. F. y L-UNAM, 1989

Materia Mantenimiento Mecatrónico

Etapa Terminal

Área de Conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Conocer los métodos de planeación e implementación de programas de mantenimiento tomando como base el Mantenimiento Productivo Total (TPM). Así como la organización de grupos de trabajo para la administración de un departamento de mantenimiento industrial.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.
- 3.- Aplicaciones de examen escrito con problemáticas.

Contenidos Temáticos

- I. Introducción al Mantenimiento Industrial (Conceptos y Generalidades)
 1. Concepto e importancia del mantenimiento
 2. Principios de organización
 3. Funciones y responsabilidades del departamento de mantenimiento
 4. Papel del Mantenimiento Industrial
- II. Planeación y Programación del Mantenimiento en la Industria
 1. Política de operación del mantenimiento industrial
 2. Áreas de planeación del mantenimiento
 3. Determinación y propósito del periodo de mantenimiento
 4. Principios y métodos de programación (PERT, CPM, GANTT, REDES)
 5. Determinación de costos de mantenimiento y reparación
- III. Tipos de Mantenimiento
 1. El Mantenimiento preventivo. Ventajas y desventajas
 2. El Mantenimiento correctivo. Ventajas y desventajas
 3. El mantenimiento predictivo
 4. Instauración de los programas de mantenimiento
- IV. Sistema de Mantenimiento Productivo Total
 1. Asignación de tareas y rutinas al operador
 2. Flexibilidad del personal de mantenimiento
 3. Reducción continua del tiempo de preparación
 4. Tendencia a la eliminación de almacenes de refacciones
 5. Control de existencias mínimas
- V. Formas, Registros, Reportes y Procedimientos de Mantenimiento
 1. Diseño de un sistema de mantenimiento en una empresa local

Bibliografía.

Básica	Complementaria
<p>La productividad en el mantenimiento industrial, Enrique Dounce Villanueva, CECSA.</p> <p>Mantenimiento industrial tomo 2, Navarrete Perez Enrique, Gonzalez Martin Jose Raul, Ed. IPN.</p> <p>Administración de mantenimiento industrial, E.T. Newbrough, Ed. Diana</p>	<p>Compresores, selección, uso y mantenimiento, Richard W. Greene, Ed. Mc Graw Hill.</p> <p>Bombas, selección, uso y mantenimiento, Kenneth McNaughton, Mc Graw Hill.</p> <p>Válvulas, selección, uso y mantenimiento, Richard W. Greene, Ed. Mc Graw Hill.</p>

Materia Diseño y Simulación de Procesos de Manufactura **Etapa** Terminal
Área de conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Diseñar y modelar sistemas automatizados de manufactura típicos, así como su justificación y aplicación en la industria manufacturera siendo esta una ventaja competitiva.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2			6	

Evidencia de Desempeño:

1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.

Contenido Temático:

- UNIDAD I Analizar los elementos fundamentales para el uso de programas de Simulación.
- UNIDAD II Aplicar técnicas para la planeación de la producción a través de Manufactura integrada por computadora.
- UNIDAD III Control de procesos simulados.
- UNIDAD IV Simulación de sistemas en líneas y tipo taller.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Procesos de Manufactura, John A. Shey, Mc. Graw Hill. Instalaciones de manufactura, ubicacion, planeacion y diseñ, Dileep R. Sule, Ed. Thomson.	

8.4 UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS BASICAS

Materia Programación Orientada a Objetos **Etapa** Optativa Básica

Área de Conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Analizar y desarrollar algoritmos computacionales basados en Objetos, aplicados a problemas industriales.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	Programación

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.

UNIDAD I INTRODUCCION.

UNIDAD II CLASES Y OBJETOS.

UNIDAD III CLASES ABSTRACTAS Y HERENCIA.

UNIDAD IV POLIMORFISMO.

UNIDAD V EXCEPCIONES.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p>Como Programar en C/C++, Deitel/Deitel, Editorial: Prentice Hall</p> <p>Turbo C/C++ Manual del Usuario, Herbert Schildt, Editorial: McGraw-Hill.</p> <p>Fundamentos de programación C/C++, Peñolaza Romero Ernesto, Alfaomega.</p>	

Materia Ingeniería de Software **Etapa** Optativa Básica

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Diseñar y construir algoritmos computacionales empleando técnicas orientadas a objetos, aplicadas a procesos industriales

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		1	7	Programación

Evidencia de Desempeño:

Presentar programas que permitan resolver problemas del área de la ingeniería con diferentes grados de complejidad.

Contenido Temático:

1. Software.
2. Ingeniería de Software.
3. Planeación de proyectos de Software.
4. Fundamentos y métodos de análisis de requerimientos.
5. Fundamentos del diseño de Software.
6. Diseño orientado con diagramas de flujo.
7. Diseño orientado a estructuras de datos.
8. Diseño orientado a objetivos.
9. Diseño en tiempo real.
10. Lenguajes de programación y codificación.
11. Calidad del Software.
12. Técnicas de prueba de Software.
13. Estrategias de prueba de Software.
14. Mantenimiento del Software.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
R. S. Presuman, Ingeniería del Software: Un enfoque práctico McGraw-Hill	J. Martin, JJ Odell. Análisis y diseño orientado a objetos. Prentice Hall
Ian Sommerville. Software Engineering. Addison-Wesley	

8.5 UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS DISCIPLINARIAS

Materia Diseño Mecánico **Etapa** Optativa Disciplinaria

Área de Conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Diseñar, adaptar o modificar productos que se requieran, aplicando conceptos propiedades de los materiales y leyes físicas que rigen el comportamiento del objeto o elementos mecánicos para optimizar y aprovechar al máximo la eficiencia y los recursos.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	Mecánica de Materiales

Evidencias de desempeño:

- 1.- Realizar trabajo de investigación documental y de campo.
- 2.- Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.

Contenido temático

1. Condiciones para diseñar.
2. Ejes de transmisión de potencia.
3. Diseño de engranajes y sistemas de engranes.
4. Elementos flexibles de transmisión de potencia.
5. Frenos de embrague y acoplamientos.
6. Cojinetes y lubricación.
7. Normas de diseño.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p>Autocad 2000 avanzado - J. López Fernández y J.A. Tajadura Zapirain - Ed. Mc Graw Hill – 1999</p> <p>Teoría de máquinas y mecanismos - J.E. Shigley y J.J. Uicker, jr. - Mc Graw Hill - 1982</p> <p>Diseño de elementos de máquinas - V.M. Faires - Noriega editores - 1997</p>	

Materia Dibujo Asistido por Computadora **Etapa** Optativa Disciplinaria

Área de Conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Adquirir y aplica los instrumentos y las técnicas correspondientes al realizar dibujos de partes, elementos y sistemas mecánicos, utilizando las herramientas que actualmente ofrece la computación.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		4			6	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Presentación de prácticas.
- 2.- Examen de conocimientos aplicado a modelos propuestos.

Contenido temático

- I.- Introducción al dibujo y diseño asistido por computadora.
- II.- Conceptos básicos del diseño asistido (CAD).
- III.- Modelos mecánicos en tres dimensiones y su visualización.
- IV.- Documentación del diseño.
- V.- Temas avanzados en el diseño mecánico por computadora (MCAD).
- VI.- Aplicaciones del diseño asistido.

Básica	Complementaria
1. "Normas Mexicanas de Dibujo Técnico", NOM Z3, Z4, Z5, Z6 y Z25, Diario Oficial de la Federación, Biblioteca México Plaza de la Ciudadela D. F., 1986. 2. A. Chevalier, "Dibujo Industrial", Noriega, Limusa, México. 3. Ibrahim Zeid "CAD/CAM - Theory and Practice", Mc Graw Hill, U.S.A., 1991. 4. López, Tajadura, "AutoCAD 2000 Avanzado", Mc Graw Hill, España, 1999..	1. Normas de dibujo técnico, "Clasificación de los dibujos según su función", Diario oficial de la Federación, 5 agosto 1986, Biblioteca México Plaza de la Ciudadela D. F. 2. Sergio A. Villanueva Pruneda, Jorge Ramos Watanave, "Manual de Métodos de Fabricación Metalmeccánica", 4ª. Edición, 2ª. Reimpresión, AGT Editor S. A., México, 2001.

Materia Maquinas y Herramientas CNC **Etapa** Optativa Disciplinaria
Área de Conocimiento Ingeniería aplicada

Competencia:

Elaborar los productos, conforme a las especificaciones de diseño, aplicando las técnicas más acordes de manufactura apoyadas en software y equipo CNC.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	2		2	8	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenidos temáticos:

- I.- Conceptos básicos de las maquinas de control numérico.
- II.- Programación manual CNC.
- III.- Ciclos reprogramados o enlatados y subprogramas.

Bibliografía.

Básica	Complementaria
Maquinado de metales con maquinas y herramientas, John L. Feirer, Ed. CECSA Manual de maquinas y herramientas, practicas de taller , vol. I, Kibbe, Neely, Meyer y White, Ed. Limusa	

Materia Microcontroladores**Etapa** Optativa Disciplinaria**Área de Conocimiento** Ingeniería Aplicada**Competencia:**

Diseñar sistemas electrónicos basados en Microcontroladores con la finalidad de medir y/o controlar procesos industriales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	Circuitos digitales

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales y tareas.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.

UNIDAD I	INTRODUCCIÓN.
UNIDAD II	ARQUITECTURA INTERNA DEL MICROCONTROLADOR.
UNIDAD III	CONJUNTOS DE INSTRUCCIONES.
UNIDAD IV	ENTORNO DE DESARROLLO.
UNIDAD V	PUERTOS DE E/S, SUBRRUTINAS Y MACROS.
UNIDAD VI	INTERRUPCIONES.
UNIDAD VII	TIMERS, CONTADORES Y PERRO GUARDIAN.
UNIDAD VIII	CONVERTIDOR ANALOGICO - DIGITAL.
UNIDAD IX	MODULO DE CAPTURA, COMPARACIÓN Y PWM.
UNIDAD X	COMUNICACIÓN SERIAL.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Microprocesadores RISC, evolución y tendencias</i>; Clemente Rodríguez Lafuente, Gonzalo Alvarez Balbos, Datz Arregi Uriarte; Ed. Alfaomega. 2. <i>Microcontrolador PIC 16F84, desarrollo de proyectos</i>; Enrique Palacios, Fernando Remiro Domínguez, Lucas J. Lopez Perez; Ed. Alfaomega. 3. <i>Procesadores digitales de señales de alta presentación de Texas instruments</i>; Federico J. Barrero Garcia, Sergio L. Toral Martin; Ed. Mc. Graw Hill. 4. <i>Compilador C CCS y simulador Proteus para microcontroladores PIC</i>; Eduardo Garcia Breijo; Ed. Alfaomega. 	

Materia Control Moderno**Etapa** Optativa Disciplinaria**Área de Conocimiento** Ciencia de la Ingeniería**Competencia:**

Analizar y diseñar sistemas de control retroalimentado con técnicas de control en espacio de estados aplicados a procesos industriales.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	Control Clásico

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.**UNIDAD I PRINCIPIOS DE SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO.**

- 1.1. Sistemas de control digital.
- 1.2. Señales digitales y codificación.
- 1.3. Conversión de datos y cuantificación.
- 1.4. Dispositivos de muestreo y retención.
- 1.5. Conversión analógica a digital.
- 1.6. Conversión digital a analógica.

UNIDAD II TRANSFORMADA Z.

- 2.7 Introducción.
- 2.8 Transformada Z de funciones elementales.
- 2.9 Propiedades y Teoremas importantes.
- 2.10 Transformada Z Inversa.

UNIDAD III ANALISIS DE SISTEMAS DISCRETOS.

- 3.1. Diagramas de flujos de sistemas muestreados.
- 3.2. Propiedades del proceso de muestreo- retención.
- 3.3. Función de transferencia.
- 3.4. Equivalente discreto de una función de transferencia continua
 - 3.4.1. Integración numérica.
 - 3.4.2. Mapeo de polos y ceros.
 - 3.4.3. Retenedor de orden cero.

UNIDAD IV ANALISIS EN EL ESPACIO DE ESTADOS.

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Representación en espacio de estados.
 - 4.2.1. Forma canónica controlable.
 - 4.2.2. Forma canónica observable.
 - 4.2.3. Forma canónica diagonal.
 - 4.2.4. Forma canónica de Jordan.
- 4.3. Solución de las ecuaciones de estado.
- 4.4. Matriz de función de transferencia pulso.
- 4.5. Controlabilidad.
 - 4.5.1. Definición.

- 4.5.2. Teorema sobre Controlabilidad.
- 4.6. Observabilidad.
 - 4.6.1. Definición.
 - 4.6.2. Teorema de Observabilidad.
- 4.7. Relación entre controlabilidad, observabilidad y funciones de transferencia.
- 4.8. Comparación entre controlabilidad, observabilidad y el periodo de muestreo.

UNIDAD V ESTABILIDAD.

- 5.1. Definición de estabilidad.
- 5.2. Estabilizabilidad.
- 5.3. Pruebas de estabilidad de sistemas discretos.
- 5.4. El segundo método de Liapunov.

UNIDAD VI DISEÑO DE CONTROLADORES POR RETROALIMENTACIÓN DE ESTADOS LINEALES.

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Ubicación de polos.
 - 6.2.1. Fórmula de Ackermann.
- 6.3. Sistema de control con entrada de referencia.
- 6.4. Diseño de un sistema de control con entrada de referencia.
- 6.4. Observador de estado.
 - 6.4.1. Observador de estados de orden completo.
 - 6.4.2. Diseño de un observador predictor.
 - 6.4.3. Observador de orden mínimo.
 - 6.4.4. Diseño de un observador de estado de orden mínimo.
- 6.5. Diseño de un sistema de control con entrada de referencia y un observador de orden mínimo.
- 6.6. Implementación en un Microcontrolador.

Bibliografía

Básica	Complementaria
<p><i>Sistemas de control en tiempo discreto;</i> Katsuhiko Ogata; Ed. Prentice Hall.</p> <p><i>Control en espacio de estados;</i> Sergio Dominguez, Pascual Campoy; Ed. Prentice Hall.</p> <p><i>Digital control system;</i> C. Kuo Benjamin; Ed. Holt, Rinehart and Winston, Inc.</p> <p><i>Señales y sistemas;</i> Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky; Ed. Pearson.</p> <p><i>Multivariable feedback control analysis and design;</i> Sigurd Skogestad, Ian Postlethwaite; Ed. Wiley</p>	

Materia Programación Visual

Etapa Optativa Disciplinaria

Área de Conocimiento Ciencia de la Ingeniería

Competencia:

Desarrollar aplicaciones graficas, basadas en Win32, para el control y monitoreo de procesos industriales.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	Programación

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.

- UNIDAD I Entorno de desarrollo.
- UNIDAD II Introducción al lenguaje de programación.
- UNIDAD III Trabajando con formularios.
- UNIDAD IV Gráficos e Impresión y Trabajando con Archivos.
- UNIDAD V Arquitectura de las bases de datos.
- UNIDAD VI Control de puertos.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p>Visual C++ 6 Aplicaciones para Win32, Ceballos Sierra Fco. Javier, Ed. Alfaomega.</p> <p>Visual Basic, Curso de Programacion, Ceballos Francisco Javier, Ed. Alfaomega.</p>	

Materia Taller de Administración **Etapa** Optativa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Adquirir la capacidad y destreza para formular, implementar y evaluar métodos de planeación estratégica administrativa en una organización.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
			2			2	

Evidencia de Desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido Temático:

- I.- Desarrollo del pensamiento administrativo.
- II.- La motivación.
- III.- El conflicto dentro de las organizaciones.
- IV.- Etapas del proceso administrativo.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Hampton, D. R. Administración McGraw Hill - Fresco, J. C. e-fectividad gerencial Prentice Hall – 2000	Drucker, P. F. La gerencia El Ateneo - 2001 Larocca, H. A. y otros Qué es administración Macchi - 1998

Materia Taller de Contabilidad **Etapa** Optativa Disciplinaria

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Aplicar técnicas de contabilidad y costos mediante la obtención y manejo de la información referente a la adquisición y aplicación de los insumos de la producción, para determinar de manera eficiente y responsable, los costos de productos y servicios individuales.

Carga Académica							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
			2			2	

Evidencia de Desempeño:

Prácticas parciales, exámenes escritos y un proyecto final.

Contenido Temático:

1. Introducción a la información financiera.
2. Estados financieros básicos.
3. Introducción al proceso contable.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Contabilidad Básica Arturo López Elizondo Ed. Thomson Principios de Contabilidad Alvaro Javier Romero López Ed. Mc. Graw Hill	Administración de Costos Don R. Hansen Ed. Thomson Costos I Cristóbal Del Río Ed. Thomson

8.6 UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS TERMINAL

Materia Taller Seguridad e Higiene Industrial **Etapa** Optativa Terminal

Área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería

Competencia:

Analizar problemas donde se presenten propuestas de mejoramiento en seguridad e higiene industrial partiendo de Normas y Reglamentos locales, nacionales e internacionales, para proponer soluciones viables económica y socialmente considerando los ecosistemas como valores a respetar.

Clave	Carga Académica						Requisito
	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
			2			2	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final tomando en cuenta normas y reglamentos.

Contenidos temático

- I.- Educación y adiestramiento en seguridad industrial.
- II.- Manejo de normas y reglamentos actualizados de seguridad e higiene industrial.
- III.- Manejo de materiales y residuos peligrosos.
- IV.- Prevención de accidentes en el ambiente laboral.
- V.- El factor humano como elemento de éxito en la seguridad de una empresa.

Bibliografía

Básica	Complementaria
Ramírez Cavasa Cesar, Seguridad Industrial, Limusa México. Blake Ronald P, Seguridad Industrial, Diana, México. William-Hadley, Higiene en el trabajo, Seguridad Industrial,. Ley Federal del Trabajo, Barbera Editores SA de CV, México. Ley General de Salud, Ed. Sista SA de CV, México Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Omega, México Lazo Cerna Humberto, Higiene y Seguridad Industrial, Porrúa México. F. de los Cobos, Manual de Primeros Auxilios, editores Mexicanos Unidos, México Hackett Robins, Manual de Primeros Auxilios, Alfa Omega, México.	La prevención de los accidentes, Oficina Internacional del Trabajo, Alfa Omega, México DF. Control de Riesgos de Accidentes Mayores, Internacional del Trabajo, Alfa Omega, México DF. Prevención y Seguridad Social del Trabajo, Ed. Noriega México

Materia Ingeniería de la Calidad

Etapa Optativa Terminal

Área de Conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Aplicar las estrategias y herramientas para mejorar el control y perfeccionamiento continuo de la producción, con una visión prospectiva y con espíritu humanista de responsabilidad social y ecológica para optimizar los recursos y el tiempo, a nivel nacional e internacional.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2		3		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Realizar trabajos de investigación documental y de campo.
- 2.- Presentación de trabajo de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto.
- 3.- Aplicaciones de examen escrito con problemáticas.

Contenidos Temáticos

- I.- Introducción.
- II.- Despliegue de la función de calidad.
- III.- Administración de la calidad.
- IV.- Estadística para la calidad.
- V.- Aseguramiento de la calidad.
- VI.- Sistemas de Calidad.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Juran, J.M. (2001) Manual de control de calidad Quinta edición Mc Graw Hill	Robert O. Kuehl (2001) Diseño de experimentos Ed. Thompson
Humberto Gutiérrez Pulido/Román de la Vara Salazar (2003) Análisis y diseño de experimentos Mc Graw Hill	Sung H. Park (1996) Robust Design and analysis for quality engineering Ed. Chapman & Hall
Prat Bartés Albert(2000) Métodos estadísticos y mejora de la calidad Ed. Alfaomega	

Materia Gestión Total y Eficiente de la Energía **Etapa** Optativa Terminal

Área de Conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Evaluar, diagnosticar, organizar, ejecutar y supervisar la gestión que se realiza en los sectores productivos y de servicios para reducir sus costos financieros y elevar su competitividad. Además de participar en la implementación de la tecnología de gestión total eficiente de la energía, en empresas industriales y de servicios.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenidos Temáticos

UNIDAD I GESTIÓN ENERGÉTICA

UNIDAD II AHORRO DE ENERGÍA EN SISTEMAS TÉRMICOS

UNIDAD III AHORRO DE ENERGÍA EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

Bibliografía:

Básica	Complementaria
Manual de gestión total y eficiente de la energía Administración y Ahorro de energía Dr. Juan José Ambriz García y Dr. Hernando Parades Rubio UAM Iztapalapa Balance Nacional de Energía: Secretaria de Energía (SE) Manuales Técnicos y de Instrucción para la Conservación de la Energía: Instituto para la Diversificación Energética; Madrid, España Manual de Eficiencia Energética (tomos I y II) CADEM España	Publicaciones de CONAE, FIDE, ,PAESE. Diagnósticos FID Memorias Del Congreso, Diplomados (PAESE, U3E)

Materia Automatización Avanzada

Etapas Optativa Terminal

Área de Conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Diseñar y construir sistemas de control de procesos en un ambiente de red.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales y tareas.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.

UNIDAD I Introducción.

UNIDAD II Buses de Campo.

UNIDAD III Buses Industriales.

UNIDAD IV Interfaz OLE para control de Proceso.

UNIDAD V Sistemas de Visualización Industrial.

UNIDAD VI Sistemas de Control con Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA).

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Mechatronics an integrated approach</i>; Clarence W. de Silva; Ed. CRC Press. 2. <i>Mechatronics Systems, sensors and actuators, fundamentals and modeling</i>; Robert H. Bishop; Ed. CRC Press. 3. <i>Sistemas SCADA</i>, Rodriguez Penin Aquilino, Ed. Alfaomega. 5. <i>Ingeniería de la automatización industrial</i>; Ramon Piedrafita Moreno; Ed. Alfaomega. 	<ol style="list-style-type: none"> 6. <i>Automatización industrial moderna</i>; Victoriano Angel Martinez Sanchez; Ed. Alfaomega.

Materia Instrumentación por Computadora **Etapa** Optativa Terminal

Área de Conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Diseñar y construir instrumentos virtuales, monitoreo y control de procesos industriales basados en sistemas de adquisición de datos.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	PROGRAMACION

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales y tareas.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.

- UNIDAD I. AMBIENTE DE DESARROLLO.
- UNIDAD II. TIPOS DE DATOS, OPERADORES Y VARIABLES.
- UNIDAD III. LIBRERIAS DE FUNCIONES MATEMATICAS BASICAS.
- UNIDAD IV. ESTRUCTURAS.
- UNIDAD V. ARREGLOS, CLUSTERS Y CADENAS.
- UNIDAD VI. ARCHIVOS Y PROGRAMACION MODULAR.
- UNIDAD VII. SISTEMAS DE ADQUISICION Y PROCESAMIENTO DE DATOS.
- UNIDAD VIII BUS GPIB Y COMUNICACIÓN SERIE
- UNIDAD IX ADQUISICION Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<i>Instrumentación virtual, adquisición, procesamiento, y análisis de señales;</i> Antonio Manuel, Domingo Biel, Joaquin Olive, Jordi Prat; Ed. Alfaomega. <i>LabView 6i, programación grafica para el control de instrumentos;</i> Antonio Manuel Lazaro; Ed. Thomson Learning. <i>Mechatronic system control, logic and data acquisition;</i> Robert H. Bishop; Ed. CRC Press. <i>LabView entorno grafico de programación,</i> Lajara Vizcaino Jose Rafael, Ed. Alfaomega. <i>Sensores y acondicionadores de señal;</i> Ramon Pallas Areny; Ed. Alfaomega.	<i>Instrumentación industrial;</i> Antonio Creus; Ed. Alfaomega.

Materia Robótica**Etapa** Optativa Terminal**Área de Conocimiento**Ingeniería Aplicada**Competencia:**

El alumno analizará, diseñará y programará robots manipuladores de uso industrial.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.**UNIDAD I INTRODUCCIÓN.**

- 1.1 Origen y Desarrollo de la Robótica.
- 1.2 Clasificación de los Robots.
- 1.3 Especificaciones de los Robots.

UNIDAD II MORFOLOGIA DEL ROBOT.

- 2.1 Estructura Mecánica del Robot.
- 2.2 Transmisiones y Reductores.
 - 2.2.1 Transmisiones.
 - 2.2.2 Reductores.
 - 2.2.3 Accionamientos Directos.
- 2.3 Actuadores.
 - 2.3.1 Actuadores Neumáticos.
 - 2.3.2 Actuadores Hidráulicos.
 - 2.3.3 Actuadores Eléctricos.
- 2.4 Sensores Internos.
 - 2.4.1 Sensores de Posición.
 - 2.4.2 Sensores de Velocidad.
 - 2.4.3 Sensores de Presencia.

UNIDAD III CINEMÁTICA DIRECTA.

- 3.1 Fundamentos Matemáticos.
- 3.2 Rotaciones.
 - 3.2.1 Rotación Fundamental.
 - 3.2.2 Rotación Compuesta.
- 3.3 Coordenadas Homogéneas.
 - 3.3.1 Rotación y Traslación.
 - 3.3.2 Transformación Homogénea Compuesta.
 - 3.3.3 Transformación Screw.
- 3.4 Coordenadas de Enlace.
 - 3.4.1 Parámetros Cinemáticas.
 - 3.4.2 Representación Denavit-Hartenberg (D-H).
- 3.5 Ecuación del Brazo.

- 3.5.1 Matriz del Brazo.
- 3.5.2 Ecuación del Brazo.
- 3.6 Análisis de Cinemática Directa de Robots Comerciales.

UNIDAD IV CINEMÁTICA INVERSA.

- 4.1 Planteamiento de la Cinemática Inversa.
- 4.2 Propiedades Generales.
- 4.3 Configuración de la Herramienta.
- 4.4 Modelado de cinemática inversa por el método grafico.
- 4.5 Modelado de cinemática inversa por el método algebraico.
- 4.6 Análisis de Cinemática Inversa de Robots Comerciales.

UNIDAD V VELOCIDADES Y FUERZAS ESTATICAS.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Notación para la posición.
- 5.3 Velocidad lineal y rotacional de cuerpo rígido.
- 5.4 Movimiento de los vínculos de un robot.
- 5.5 Propagación de velocidad de vínculos a vínculos
- 5.6 Jacobianos.
- 5.7 Singularidades.
- 5.8 Fuerzas estáticas en los manipuladores.
- 5.9 Jacobianos en el dominio de la fuerza.
- 5.10 Transformación cartesiana de velocidades y fuerzas estáticas.

UNIDAD VI DINÁMICA DEL ROBOT.

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Aceleración de un cuerpo rígido.
- 6.3 Distribución de la masa.
- 6.4 Ecuación de Newton, Ecuación de Euler.
- 6.5 Formulación dinámica iterativa de Newton-Euler.
- 6.6 Comparación entre forma iterativa y forma cerrada.
- 6.7 Estructura de las ecuaciones dinámicas de manipulador.
- 6.8 Formulación Langrangiana de la dinámica de manipuladores.
- 6.9 Formulación de la dinámica de manipuladores en espacio cartesiano.
- 6.10 Simulación dinámica.

UNIDAD VII PROGRAMACIÓN DE ROBOTS.

- 7.1 Métodos de Programación de Robots.
 - 7.1.1 Programación por Guiado.
 - 7.1.2 Programación Textual.
- 7.2 Requerimientos de un Sistema de programación de Robots.
 - 7.2.1 Entorno de programación.
 - 7.2.2 Modelado del Entorno.
 - 7.2.3 Tipos de Datos.
 - 7.2.4 Manejo de Entradas y Salidas.
 - 7.2.5 Control de Movimiento del Robot.
 - 7.2.6 Control del flujo de Ejecución del Programa.
- 7.3 Ejemplo de Programación de un Robot Industrial.

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. <i>Fundamentals of robotics analysis & control</i>; Robert J. Schilling; Ed. Prentice Hall.2. <i>Robótica</i>; John J. Craig; Ed. Prentice Hall.3. <i>Robótica Manipuladores y robots móviles</i>; Anibal Ollero Baturone; Ed. Alfaomega.4. <i>Robotics an introducción</i>; Douglas K. Malcom; Ed. Delmar.	<ol style="list-style-type: none">5. <i>Mechatronic system tehniques and applications vol. 4 Electromechanical system</i>; Cornelius T. Leondes; Ed. Gordon and Breach Science publisher.6. <i>Kinematics and dynamics of machinery</i>; Charles E. Wilson, J. Peter Sadler; Ed. Prentice Hall.

Materia Inteligencia Artificial

Etapa Optativa Terminal

Área de Conocimiento Ingeniería Aplicada

Competencia:

Diseñar sistemas de control retroalimentados basados en redes neuronales y/o sistemas difusos aplicados a procesos industriales.

<i>Carga Académica</i>							
Clave	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisitos
	2	2	1		2	7	

Evidencia de desempeño:

- 1.- Exámenes parciales, tareas, asistencia y participación.
- 2.- Elaboración y presentación de un proyecto final de aplicación.

Contenido.

UNIDAD I. INTRODUCCIÓN.

- 1.1 Definición de la Inteligencia Artificial IA.
- 1.2 Aproximaciones de la IA.
- 1.3 Historia de la IA.

UNIDAD II. AGENTES DE ESTIMULO-RESPUESTA.

- 2.1 Percepción y acción.
 - 2.1.1 Percepción.
 - 2.1.2 Acción.
 - 2.1.3 Algebra Booleana.
 - 2.1.4 Clases y Formas de las Funciones Booleanas.
- 2.2 Representación e Implementación de las Funciones para la selección de acciones.
 - 2.2.1 Sistemas de Producción.
 - 2.2.2 Redes.
 - 2.2.3 La Arquitectura de subsunción.

UNIDAD III. REDES NEURONALES.

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Fundamentos de redes neuronales.
 - 3.2.1 Modelo computacional.
 - 3.2.2 Característica de las redes neuronales.
- 3.3 Neurona de McCulloch-Pitts
 - 3.3.1 Función lógica not, and, y or.
- 3.4 Neurona Perceptron Simple.
 - 3.4.1 Descripción del modelo.
 - 3.4.2 Aprendizaje.
 - 3.4.3 Ejemplo.
- 3.5 Neurona Adaline
 - 3.5.1 Descripción del modelo.
 - 3.5.2 Algoritmo de aprendizaje.
 - 3.5.3 Ejemplo.
- 3.6 Red neuronal.
 - 3.6.1 introducción.
 - 3.6.2 Características.

- 3.6.3 Perceptron Multicapa.
 - 3.6.3.1 Arquitectura.
 - 3.6.3.2 Propagación de los patrones de entrada.
 - 3.6.3.3 Diseño de la arquitectura del Perceptron multicapa.
 - 3.6.3.4 Algoritmo de retro propagación.
 - 3.6.3.5 Proceso de aprendizaje.
 - 3.6.3.6 Ejemplo.
- 3.7 Redes neuronales de base radial.
 - 3.7.1 Introducción.
 - 3.7.2 Arquitectura de la red de base radial.
 - 3.7.3 Algoritmo de aprendizaje.
 - 3.7.4. Ejemplo.
- 3.8 Diseño de un controlador basado en una red neuronal.

UNIDAD IV. LÓGICA DIFUSA.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Fundamentos de la Lógica Difusa.
 - 4.2.1 Notación y terminología de Subconjuntos Difusos.
 - 4.2.2 Propiedades de los Conjuntos Difusos.
 - 4.2.3 Operaciones de la Teoría de Conjuntos Clásica y los Conjuntos Difusos.
 - 4.2.4 Funciones de Membresía.
- 4.3 Operaciones con Números Difusos.
 - 4.3.1 Suma.
 - 4.3.2 Resta.
 - 4.3.3 Multiplicación.
 - 4.3.4 División
- 4.4 Relaciones Difusas.
 - 4.4.1 Relaciones Clásicas.
 - 4.4.2 Relaciones Difusas
 - 4.4.2.1 Propiedades de las relaciones difusas.
 - 4.4.2.2 Operaciones con relaciones difusas.
 - 4.4.2.3 Composición de relaciones difusas.
- 4.5 Sistemas de Control Difuso (Mandani).
 - 4.5.1 Proceso de Fuzzificación.
 - 4.5.2 Proceso de Inferencia difusa.
 - 4.5.3 Proceso de Defuzzificación
 - 4.5.4 Desarrollo de un proyecto aplicando el Control Difusos.
- 4.6 Aplicaciones de Control Difuso.
 - 4.6.1 Control difuso para un servo posicionamiento de un Motor de CD.
 - 4.6.2 Control difuso aplicado a un péndulo invertido.
- 4.7 Diseño de un controlador difuso PID.
 - 4.7.1 Controlador difuso PD
 - 4.7.2 Controlador difuso PI
 - 4.7.3 Controlador difuso PID

Bibliografía:

Básica	Complementaria
<p><i>Redes Neuronales y sistemas borrosos</i>; Bonifacio Martin del Brio; Ed. Alfaomega.</p> <p><i>Fundamentals of neuronal networks</i>; Laurence Fausett; Ed. Prentice hall.</p> <p><i>Introduction to fuzzy sets, fuzzy logic and fuzzy control systems</i>; Guanrong Chen , Trong Tat Pham; Ed. CRC.</p> <p><i>Neural networks for modeling and control of dynamic systems</i>; M. Norgaard, o. Ravn, N.K. Poulsen and L.K. Hansen; Ed. Springer.</p> <p><i>A first course in fuzzy logic</i>; Hung T. Nguyen, Elbert A. Walker; Ed. Chapman & Hall/ CRC.</p> <p><i>Redes neuronales, conceptos fundamentales y aplicaciones a control automático</i>; Edgar Nelson Sanchez Camperos, Alma Yolanda Alanis Garcia; Ed. Prentice Hall.</p> <p><i>An introduction to fuzzy logic for practical applications</i>; Kazuo Tanaka; Ed. Springer.</p>	<p><i>Redes de neuronas artificiales, un enfoque practico</i>; Pedro Isasi Vinuelas, Ines M. Galvan Leon; Ed. Prentice Hall.</p> <p><i>Redes de neuronas artificiales, un enfoque practico</i>; Pedro Isasi Vinuelas, Ines M. Galvan Leon; Ed. Prentice Hall.</p>