

Aportaciones

- Desarrollo de un sistema biomecatrónico para dosificación de medicinas
- Instalación y Director del Laboratorio de Inteligencia Artificial y Robótica y del Laboratorio de Automatización
- Ha llevado a cabo proyectos con financiamiento público y privado en la universidad, lo cual dio origen a los laboratorios arriba mencionados

ANEXO B Cursos

Cursos Propedéuticos Obligatorios

Propedéutico 1: Álgebra Lineal

Objetivo

Recordar los fundamentos de las operaciones entre matrices y vectores y su interpretación geométrica, conocer las propiedades invariantes de una matriz.

Contenido

1. Introducción a los sistemas de ecuaciones lineales.
2. La ecuación matricial $Ax = b$.
3. Eliminación de Gauss-Jordan y Gaussiana.
4. Sistemas homogéneos.
5. Matrices y operaciones con matrices.
6. Inversa, transpuesta, pseudoinversa y otras matrices elementales.
7. Matrices triangulares, diagonales y simétricas.
8. Solución de sistemas de ecuaciones lineales.
9. Aplicación en la representación de sistemas lineales.
10. Propiedades de los determinantes.
11. Regla de Cramer.
12. Definiciones y propiedades de los espacios vectoriales
13. Norma de vectores, producto punto y producto cruz.
14. Rectas y planos.
15. Combinaciones lineales y espacios generados y vectores generadores.
16. Independencia lineal
17. Eigenvalores, eigenvectores y formas canónicas.

Bibliografía

- [1] Grossman, Stanley I, Álgebra Lineal, 5ª ed., Mc Graw Hill, 1996.
- [2] Lay, David C., Linear Algebra and its applications, 3ª ed., Addison-Wesley, 2003.
- [3] Antón, Howard, Introducción al Álgebra Lineal, 3ª ed. Limusa Wiley, 2003.

Propedéutico 2. Ecuaciones Diferenciales

Objetivo

Revisar los fundamentos de variable compleja para su aplicación en la resolución de diversos tipos de ecuaciones diferenciales lineales. Analizar los métodos de solución de ecuaciones diferenciales lineales clásicos y los métodos numéricos.

Contenido

1. Números complejos
 - 1.1 Números reales
 - 1.2 Números complejos

- 1.3 Coordenadas polares
- 1.4 Operaciones en coordenadas polares
- 1.5 Potencias y raíces
- 1.6 Variable compleja, serie de potencias y funciones analíticas
- 1.7 Funciones exponenciales y funciones trigonométricas
- 1.8 Funciones hiperbólicas
- 2. Valores promedio y series de Fourier
 - 2.1 Valores promedio
 - 2.2 Funciones pares y nones
 - 2.3 Funciones periódicas
 - 2.4 Series de Fourier
- 3. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes
 - 3.1 Ecuaciones lineales
 - 3.2 La función complementaria
 - 3.3 Separación de variables
 - 3.4 Variación de parámetros
 - 3.5 Sistemas de ecuaciones
 - 3.6 Las ecuaciones diferenciales para un circuito eléctrico
 - 3.7 Cuentas de banco y las ecuaciones diferenciales lineales
 - 3.8 Modelos de crecimiento poblacional
 - 3.9 Ecuaciones diferenciales exactas
 - 3.10 Soluciones en serie
- 4. Métodos numéricos
 - 4.1 El método de Euler
 - 4.2 Otros métodos con mayor precisión
 - 4.3 Análisis del error
 - 4.4 Aproximación final de la solución
 - 4.5 Implicaciones prácticas

Bibliografía

- [1] Differential equations, dynamical systems & an introduction to chaos. Morris W.
- [2] Ordinary Differential Equations by Morris Tenenbaum, Harry Pollard.
- [3] Differential equations for engineers. Philip Franklin, Dover.
- [4] Differential equations: Part 1, Part 2 y Part 3. J.H. Hubbard, B.H. West. Springer-Verlag.
- [5] Ordinary Differential Equations. Arnold, V.I. MIT Press, Cambridge, MA, 1973.

Propedéutico 3: Probabilidad y estadística

Objetivo: Revisar los fundamentos básicos de los modelos y métodos básicos de la estadística y probabilidad.

- 1. Estadística descriptiva
 - 1.1 Introducción
 - 1.2 Población, muestras y procesos
 - 1.3 Métodos de tabulares y gráficos in la estadística descriptiva
 - 1.4 Gráficos de puntos
 - 1.5 Histogramas
 - 1.6 Mediciones: media, mediana, quartiles
 - 1.7 Mediciones de variabilidad
- 2. Probabilidad
 - 2.1 Espacio de muestra y eventos
 - 2.2 Axiomas de probabilidad
 - 2.3 Técnicas de conteo
 - 2.4 Probabilidad condicional
 - 2.5 Independencia

- 3. Variable discreta y distribución de probabilidad
 - 3.1 Variable aleatoria
 - 3.2 Distribución de probabilidades para variable discreta
 - 3.3 Valores esperados para variable aleatoria discreta
 - 3.5 Distribución binomial
 - 3.6 Distribución geométrica
 - 3.7 Distribución de Poisson
- 4. Variables aleatoria continúa
 - 4.1 Variable aleatoria y función de densidad
 - 4.2 Funciones de distribución acumulativa y valores esperados
 - 4.3 Distribución normal
 - 4.4. Distribución Gamma
 - 4.5 Otras distribuciones: Weibull, Beta.
 - 4.6 Gráficos de probabilidad
- 5. Probabilidad conjunta y muestreo aleatorio
 - 5.1 Distribución conjunta de variables aleatorias
 - 5.2 Valor esperado, covariancia y correlación
 - 5.3 Estadísticas y sus distribuciones
 - 5.4 Distribución de la media de muestreo
 - 5.5 Estimadores puntual

Libro: Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias, Jay L. Devore, 7ª edición

CURSOS OPTATIVOS

Estos cursos son optativos, de los cuales debes de seleccionar al menos uno, máximo 2.

Propedéutico optativo 4: Control

Objetivo

Conocer los fundamentos de análisis y control de sistemas lineales continuos y discretos. Aplicarlos en el diseño de control clásico y moderno a sistemas de primero y segundo orden usando representación en espacio de estados y de función de transferencia.

Contenido

1. Introducción
 - 1.1. Panorama general de control, control automático y automatización
 - 1.2. Noción de lazo abierto y lazo cerrado y esquemas y tipos de control
2. Respuesta en el tiempo de sistemas dinámicos
 - 2.1. Nociones de estabilidad y desempeño
 - 2.2. Respuesta en estado permanente a la frecuencia
3. Diseño de controladores
 - 3.1. en el dominio del tiempo
 - 3.2. en base a frecuencia
4. La representación de Estado (sistemas SISO)
 - 4.1. Nociones de Controlabilidad y observabilidad.
 - 4.2. La ley de control $u(t)=-Kx(t)$
5. Sistemas de tiempo discreto
 - 5.1. El teorema de muestreo de Shannon
 - 5.2. La transformada Z
 - 5.3. Equivalencias entre el plano s y el plano z
 - 5.4. Estabilidad
 - 5.5. Representación de estado
 - 5.6. Diseño de controladores

Bibliografía

- [1] Process Control, design process and control systems for dynamic performance. Marlin, Thomas. McGraw-Hill International Editions, 1995.
- [2] Automatic Control Systems. Kuo, Benjamin C. Prentice Hall 1995, 7th ed. ISBN 0-13-304759-8.
- [3] Modern Control Engineering. Ogata, Katsuhiko Prentice Hall, 4th ed.
- [4] Classical feedback control with MATLAB / Boris J. Lurie, Paul J. Enright. New York, Marcel Dekker, 2000.

Propedéutico optativo 5. Electrónica

Objetivo

Conocer las leyes de modelación de circuitos eléctricos para el cálculo de corrientes, voltajes, cargas y flujos magnéticos generados en los dispositivos del circuito. Estudio y comprensión de los Amplificadores Operacionales mediante el diseño de filtros y circuitos de acondicionamiento de señales básicos.

Contenido

1. Teoría básica para análisis de circuitos eléctricos
 - 1.1. Elementos eléctricos básicos: resistencia, inductancia y capacitancia.
 - 1.2. Leyes de Kirchhoff y el Teorema de superposición.
 - 1.3. Teoremas de red: Norton, Thevenin e intercambio de fuentes.
 - 1.4. Señales y funciones en el procesamiento analógico de señales.
2. Electrónica de bajas señales y de potencia.
 - 2.1. Dispositivos semiconductores

- 2.1.1. Diodos
- 2.1.2. Transistores
- 2.2. Amplificadores
 - 2.2.1. Características
 - 2.2.2. Configuraciones
- 2.3. Electrónica de potencia
 - 2.3.1. SCR
 - 2.3.2. TRIAC
 - 2.3.3. FET, BJT
 - 2.3.4. Puente H
- 3. Amplificadores operacionales
 - 3.1. Amplificador operacional ideal y real.
 - 3.2. Ganancia en bucle abierto y bucle cerrado.
 - 3.3. Circuitos lineales.
 - 3.4. Linealización de algunos circuitos no lineales.
 - 3.5. Función de transferencia.
 - 3.6. Polos y ceros.
 - 3.7. Respuesta en la frecuencia y en tiempo y sus relaciones
 - 3.8. Circuitos retroalimentados.
 - 3.9. Circuitos lineales: Amplificador inversor, no inversor, diferencial, sumador, acoplador de impedancias, amplificador de instrumentación
 - 3.10. Circuitos no lineales: Integradores, comparadores, recortadores, multiplicadores,
 - 3.11. Filtros diferenciales.
 - 3.12. Filtros analógicos no lineales.
- 4. Electrónica digital
 - 4.1. Circuitos TTL
 - 4.2. Microcontroladores

Bibliografía

- [1] Microelectronics: Digital and Analog Circuits and Systems, Jacob Millman, Arvin Grabel, McGraw-Hill
- [2] Design with operational amplifiers and analog integrated circuits, 3rd ed. Sergio Franco, Edit. McGraw-Hill (2002).
- [3] Operational amplifiers and linear integrated circuits. Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll. Prentice Hall 6th ed. (2000).
- [4] Microelectronic Circuits, Adel S. Sedra, Oxford University Press US, 4th ed.(1997)

Propedéutico optativo 6: Mecánica de Materiales

Libros de texto

Hibbeler, R. C. 2010. *Mechanics of Materials*, 8a ed. Prentice Hall.

Beer, F. P., Johnston, E. R., DeWolf, J. T., and Mazurek, D. 2010. *Mechanics of Materials*, 6a. ed. McGraw-Hill.

Descripción del curso

El curso de Mecánica de materiales es básico en la formación de los ingenieros en robótica y manufactura avanzada, ya que aporta los conocimientos básicos e iniciales para la interpretación de los conceptos de las propiedades mecánicas de los materiales y su aplicación en el diseño de componentes mecánicos de los sistemas mecatrónicas y en diversos procesos de manufactura.

El contenido del curso es el siguiente:

- 1 Esfuerzo y deformación.
- 2 Carga axial y tangencial.
- 3 Torsión. Mecánica de Materiales – 2
- 4 Flexión.
- 5 Temas selectos.

Los exámenes deben seguir los siguientes lineamientos:
Gramática y ortografía correcta.

Vocabulario conforme a la RAE (Real Academia de la Lengua Española), aunque los términos de difícil traducción o que introduzcan ambigüedades serán preferidos en el idioma original.

Seguimiento de la norma ISO 31 para cantidades y unidades; o de las normas que la remplacen.

Utilizar la simbología y notaciones del curso.

Propedéutico optativo 7: Métodos Numéricos

Prerrequisitos:

El interesado debe poseer una formación en ingeniería o áreas afines. Se considera que el interesado

Cursó materias a nivel licenciatura relacionadas con:

- o Álgebra lineal
- o Ecuaciones diferenciales
- o Cálculo diferencial e integral
- o Computación científica

Objetivo:

- Aprender a formular matemáticamente problemas comunes en ingeniería de tal manera que una computadora pueda resolver eficientemente considerando errores de precisión y aproximación.

Duración

- 20 horas, una semana (4 horas diarias)

Contenido

1. Representación de números en punto flotante
2. Errores por redondeo y precisión de la máquina
3. Operaciones con números en punto flotante
4. Operaciones con matrices: niveles 1, 2 y 3 en BLAS
5. Descomposición LU
6. Factorización de Matrices: Cholesky y QR
7. Mínimos cuadrados y SVD
8. Gradiente conjugado lineal
9. Método Newton---Raphson
10. Método de Newton inexacto
11. Método secante (quasi---Newton)
12. Búsqueda lineal de primer orden: Método del gradiente
13. Búsqueda lineal de segundo orden: Método de Newton
14. Diferencias finitas: izquierda, derecha y central.
15. Integración de ecuaciones diferenciales: Método de Euler
16. Integración de ecuaciones diferenciales: Método de Runge---Kutta

Bibliografía

- Wi.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Numerical Recipes in C++. Cambridge University Press, 2007.
- G.H. Golub, C.F. Van Lan, Matrix Computations. The Johns Hopkins University Press, 1996.
- J. Nocedal, S.---J. Wright, Numerical Optimizacion. Springer, 2006.
- S.---K. Gupta, Numerical Methods for Engineers. New Age International (P) Ltd, Publishers, 1995