



Asignatura: Algebra Lineal 1
Código: 13004

Semestre: 1° (Primero)
Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial -
Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias
Geográficas - Ingeniería Mecatrónica
Departamento: Matemática Aplicada
Horas Semestrales: 90 hs [Teóricas-Prácticas (30) – Taller (30) – Laboratorio (30)]
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos:

CONTENIDO

UNIDAD 1: VECTORES

- 1.1. Conceptos iniciales;
- 1.2. Medidas asociadas a los vectores;
- 1.3. La Geometría y los Vectores;
- 1.4. Vectores Códigos.

UNIDAD 2: MATRICES Y ELIMINACIÓN GAUSSIANA

- 2.1. Introducción;
- 2.2. Geometría de las ecuaciones lineales;
- 2.3. Eliminación Gaussiana;
- 2.4. Notación matricial y multiplicación de matrices;
- 2.5. Eliminación en $PA=LU$;
- 2.6. Inversas y traspuestas.

UNIDAD 3: INTRODUCCIÓN A LOS ESPACIOS VECTORIALES en R^3

- 3.1. Espacios y sub espacios vectoriales en R^3 ;
- 3.2. Resolución de sistemas $Ax=0$ y $Ax=b$;
- 3.3. Independencia lineal, base y dimensión;
- 3.4. Los cuatro sub espacios fundamentales.

UNIDAD 4: DETERMINANTES

- 4.1. Introducción;
- 4.2. Propiedades de los determinantes;
- 4.3. Fórmulas para el determinante;
- 4.4. Aplicaciones de los determinantes.

UNIDAD 5: PROGRAMA DE LABORATORIO

- 5.1. Introducción al Matlab;
- 5.2. Operaciones con Vectores en Matlab;



- 5.3. Operaciones con Matrices en Matlab;
- 5.4. Resolución $Ax=b$;
- 5.5. Otros métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales;
- 5.6. Obtención de Matriz Triangular superior e inferior;
- 5.7. Gráficos en Matlab;
- 5.8. Introducción a la programación en Matlab.



Asignatura: Cálculo 1
Código: 13002

Semestre: 1° (Primero)
Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial -
Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias
Geográficas - Ingeniería Mecatrónica
Departamento: Matemática Aplicada
Horas Semestrales: 90 hs [Teóricas-Prácticas (45) – Taller (45)]
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos:

CONTENIDO

UNIDAD 1: EXTREMOS DE FUNCIONES DE UNA VARIABLE REAL

- 1.1. Análisis de curvas planas;
- 1.2. Funciones crecientes y decrecientes;
- 1.3. Puntos críticos;
- 1.4. Extremos relativos;
- 1.5. Puntos de inflexión;
- 1.6. Máximos y mínimos;
- 1.7. Definiciones;
- 1.8. Teoremas;
- 1.9. Aplicaciones;
- 1.10. Concavidad y convexidad;
- 1.11. Definición;
- 1.12. Teoremas;
- 1.13. Asíntotas;
- 1.14. Definición;
- 1.15. Clasificación.

UNIDAD 2: INTEGRAL INDEFINIDA

2. Primitiva;
 - 2.1. Definición;
 - 2.2. Constante de integración;
 - 2.3. Teoremas;
 - 2.4. Definición de integral indefinida;
 - 2.5. Propiedades;
 - 2.6. Integrales inmediatas;
 - 2.7. Integración por cambio de variables;
 - 2.8. Integración por partes;
 - 2.9. Integración de funciones que contienen trinomio cuadrado;
 - 2.10. Integración de funciones racionales por descomposición en fracciones simples;



- 2.11. Integración de funciones irracionales;
- 2.12. Integración de funciones trigonométricas.

UNIDAD 3: INTEGRALES DEFINIDAS

- 3.1. Definición de Integrales Definidas;
- 3.2. Existencia;
- 3.3. Propiedades;
- 3.4. Cálculo de la Integral Definida;
- 3.5. Teoremas fundamentales;
- 3.6. Integrales impropias;
- 3.7. Definición;
- 3.8. Existencia;
- 3.9. Integral convergente y divergente;
- 3.10. Cálculo de áreas y longitudes de figuras planas;
- 3.11. En coordenadas cartesianas;
- 3.12. En coordenadas paramétricas;
- 3.13. En coordenadas polares;
- 3.14. Cambio de variables;
- 3.15. Cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos de revolución;
- 3.16. En coordenadas cartesianas;
- 3.17. En coordenadas paramétricas;
- 3.18. En coordenadas polares;
- 3.19. Cambio de variables;
- 3.20. Integración numérica;
- 3.21. Fundamentos;
- 3.22. Fórmula de los trapecios y de Simpson.

UNIDAD 4: SERIES NUMÉRICAS Y DE FUNCIONES

- 4.1. Series numéricas de términos positivos;
- 4.2. Definición;
- 4.3. Clasificación;
- 4.4. "Suma";
- 4.5. Criterios de convergencia;
- 4.6. Comparación;
- 4.7. D'Alembert;
- 4.8. Cauchy;
- 4.9. Integral;
- 4.10. Teoremas;
- 4.11. Serie alternada;
- 4.12. Definición;
- 4.13. Criterio de Leibniz;
- 4.14. Teoremas;
- 4.15. Serie de términos positivos y negativos;
- 4.16. Convergencia absoluta y condicional;
- 4.17. Series de funciones;
- 4.18. Definición;
- 4.19. Convergencia uniforme;
- 4.20. Integración y derivación de las series de funciones;
- 4.21. Teoremas;
- 4.22. Series de potencias;



- 4.23. Definición;
- 4.24. Intervalo de convergencia;
- 4.25. Series de Taylor y McLaurin.

UNIDAD 5: FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE ESCALAR

- 5.1. Funciones vectoriales;
- 5.2. Límite, continuidad y derivada de una función vectorial;
- 5.3. Curvas en el espacio tridimensional;
- 5.4. Ecuación vectorial de una curva en el espacio;
- 5.5. Vector desplazamiento diferencial;
- 5.6. Elemento de arco de una curva;
- 5.7. Vectores unitarios tangente, normal y binormal a una curva en un punto;
- 5.8. Curvatura y torsión de una curva;
- 5.9. Triedro de Frenet;
- 5.10. Fórmulas de Frenet-Serret;
- 5.11. Velocidad y aceleración de móviles.



IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Dibujo Técnico
Código:	13005

Semestre: 1° (Primero)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 60 hs [Teóricas-Prácticas (30) - Laboratorio (30)]

N° de Créditos: 4 (cuatro)

Prerrequisitos:

Año de elaboración: 2013

CONTENIDO

UNIDAD 1: DIBUJO GEOMÉTRICO

- 1.1. Nociones preliminares;
- 1.2. Diseño y dibujo técnicos;
- 1.3. El proceso de diseño;
- 1.4. El dibujo técnico como medio de comunicación o lenguaje técnico;
- 1.5. Fundamentos geométricos del dibujo técnico;
- 1.6. Estándares y convenciones;
- 1.7. Tipos de dibujos técnicos;
- 1.8. Introducción a las proyecciones;
- 1.9. Breve descripción de los sistemas de proyección utilizados en el dibujo técnico;
- 1.10. Herramientas de dibujo técnico. Útiles e instrumentos, su empleo, cuidados y mantenimiento;
- 1.11. Letras y letreros;
- 1.12. Algunos tipos de caligrafía empleados en el dibujo técnico;
- 1.13. El estilo gótico comercial;
- 1.14. formas y proporciones; mayúsculas y minúsculas;
- 1.15. verticales e inclinadas;
- 1.16. Rotulado;
- 1.17. Composición de palabras, títulos y letreros;
- 1.18. Práctica de uso de los instrumentos;
- 1.19. Trazado a lápiz;
- 1.20. Trazado de líneas de diferentes direcciones;
- 1.21. Formato para dibujos.

UNIDAD 2: CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS ELEMENTALES

- 2.1. Trazado de perpendiculares y paralelas a una recta dada;
- 2.2. Construcción y transferencia de ángulos;



- 2.3. Transferencia de figuras planas por métodos geométricos;
- 2.4. Bisección de segmentos de recta, arcos y ángulos;
- 2.5. División de una recta en partes iguales;
- 2.6. Método de dibujante;
- 2.7. División de una recta en partes proporcionales;
- 2.8. División áurea;
- 2.9. Construcción de polígonos regulares;
- 2.10. Construcción de circunferencia dadas tres condiciones;
- 2.11. Encontrar el centro;
- 2.12. Tangencia entre rectas y circunferencias;
- 2.13. Rectificación de arcos de circunferencia y proceso inverso;
- 2.14. Empalmes entre rectas, arcos y rectas, arcos entre sí, por medio de arcos de circunferencia;
- 2.15. Trazado de curvas de gola;
- 2.16. Trazado de cónicas: elipse, parábola, hipérbola;
- 2.17. Encontrar los focos;
- 2.18. Trazado de rectas tangentes a las cónicas;
- 2.19. Escalas;
- 2.20. Escala numérica y escala gráfica;
- 2.21. Concepto y definiciones;
- 2.22. Uso de escalas;
- 2.23. Construcción de escalas gráficas.

UNIDAD 3: SISTEMA DIÉDRICO O DE MONGE

- 3.1. Representación del punto;
- 3.2. Punto;
- 3.3. Ubicación en el diedro y en el geometral;
- 3.4. Posiciones relativas con movimientos de la LT;
- 3.5. Representación de la recta;
- 3.6. La recta;
- 3.7. Determinación, posiciones y tipos;
- 3.8. Trazas, verdadera magnitud del segmento y de los ángulos con los planos de proyección;
- 3.9. Representación del plano;
- 3.10. El plano;
- 3.11. Determinación, posiciones y tipos;
- 3.12. Trazas;
- 3.13. Rectas notables del plano: horizontal, frontal y de máximas pendiente e inclinación;
- 3.14. Rebatimiento de planos;
- 3.15. Rebatimiento de planos cualesquiera;
- 3.16. Rebatimientos de planos particulares;
- 3.17. Cambio de planos de proyección;
- 3.18. Para el punto y la recta;
- 3.19. Para el plano;
- 3.20. Posiciones relativas entre rectas y planos;
- 3.21. Rectas concurrentes, paralelas y alabeadas;
- 3.22. Paralelismo y perpendicularidad de rectas;
- 3.23. Rectas ortogonales;
- 3.24. Planos paralelos y secantes;
- 3.25. Paralelismo y perpendicularidad de planos;
- 3.26. Intersección de planos. Intersección de recta y plano;
- 3.27. Rectas y planos paralelos y secantes;



- 3.28. Paralelismo y perpendicularidad de recta y planos;
- 3.29. Ángulos;
- 3.30. Entre rectas;
- 3.31. Entre rectas y planos;
- 3.32. Entre planos;
- 3.33. Distancias;
- 3.34. Entre punto y recta;
- 3.35. Entre punto y plano;
- 3.36. Entre rectas;
- 3.37. Entre recta y plano;
- 3.38. Entre planos;
- 3.39. Sólidos;
- 3.40. Composición de sólidos;
- 3.41. Contorno aparente de los sólidos;
- 3.42. Secciones planas en un sólido;
- 3.43. Ángulos entre los elementos de un sólido;
- 3.44. Intersección de sólidos;
- 3.45. Contorno aparente de los sólidos;
- 3.46. Métodos de intersección;
- 3.47. Determinación del pivot;
- 3.48. Determinación de los puntos de intersección;
- 3.49. Determinación del contorno aparente de la intersección.

UNIDAD 4: SISTEMA DE MULTIVISTAS Y DIBUJO ISOMÉTRICO

- 4.1. Vistas principales;
- 4.2. El sistema de multivistas como ampliación del Sistema Diédrico;
- 4.3. Uso del tercer plano de proyección;
- 4.4. Supresión de la línea de tierra;
- 4.5. Otros planos de proyección;
- 4.6. Las seis vistas principales del objeto;
- 4.7. Proyecciones normalizadas Europea y Americana;
- 4.8. Proyección en tres vistas;
- 4.9. Superficies y aristas normales, inclinadas, oblicuas y paralelas;
- 4.10. Superficies y perforaciones cilíndricas y cónicas;
- 4.11. Vistas parciales;
- 4.12. Vistas Transferidas;
- 4.13. Representaciones convencionales;
- 4.14. Croquis de vistas múltiples;
- 4.15. Acotado básico;
- 4.16. Concepto;
- 4.17. Criterios de selección y colocación de las cotas;
- 4.18. Técnica del acotado;
- 4.19. Dibujo isométrico;
- 4.20. Representación de los ejes principales;
- 4.21. Líneas y planos isométricos (normales);
- 4.22. Caja envolvente;
- 4.23. Mediciones;
- 4.24. Líneas no isométricas;
- 4.25. Superficies inclinadas y oblicuas;
- 4.26. Ángulos. Círculos isométricos;



- 4.27. Elipse aproximada de cuatro centros;
- 4.28. Superficies y perforaciones cilíndricas y cónicas;
- 4.29. Curvas irregulares;
- 4.30. Croquis isométrico;
- 4.31. Acotado;
- 4.32. Interpretación de las vistas;
- 4.33. Visualización en 3D de un objeto representado por sus vistas, mediante el Análisis de sólidos (descomposición del objeto en sus primitivos geométricos), de superficies y de posición de rectas;
- 4.34. Otras técnicas de visualización;
- 4.35. Dado el objeto por medio de sus vistas, representarlo por medio de un dibujo pictórico (isométrico);
- 4.36. Vistas auxiliares;
- 4.37. Por giro y por cambio de plano de proyección (Plano Auxiliar);
- 4.38. Dibujo de una vista auxiliar usando línea de tierra;
- 4.39. Plano de referencia;
- 4.40. Dibujo de una vista auxiliar usando el plano de referencia;
- 4.41. Vistas auxiliares primarias de profundidad, de altura y de anchura;
- 4.42. Vistas auxiliares secundarias y sucesivas;
- 4.43. Vistas auxiliares parciales;
- 4.44. Secciones auxiliares;
- 4.45. Usos de las vistas auxiliares;
- 4.46. Convenciones;
- 4.47. Acotado;
- 4.48. Vistas seccionales;
- 4.49. Corte;
- 4.50. Sección;
- 4.51. Plano de corte;
- 4.52. Línea del plano de corte;
- 4.53. Rayado de sección;
- 4.54. Símbolos para representar diversos materiales;
- 4.55. Sección completa, media sección, sección quebrada, sección girada, sección desplazada, sección excéntrica, sección alineada;
- 4.56. Representaciones convencionales;
- 4.57. Acotado

UNIDAD 5: OTROS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA

- 5.1. Proyección axonométrica ortogonal;
- 5.2. Definiciones y expresiones analíticas;
- 5.3. Disposición del objeto frente al plano de proyección;
- 5.4. Triángulo de las trazas;
- 5.5. Ángulos de los ejes principales con el cuadro y ángulos entre las proyecciones de los mismos;
- 5.6. Escorzos y coeficientes de reducción;
- 5.7. Escalas axonométricas;
- 5.8. Expresiones analíticas que relacionan las escalas axonométricas con las direcciones proyectadas de los ejes principales;
- 5.9. Proyecciones Isométrica, Dimétrica y Trimétrica;
- 5.10. Método de las escalas;
- 5.11. Método de las intersecciones;
- 5.12. Axonometría dados los ángulos de los ejes principales con el cuadro;



-
- 5.13. Procedimiento del triángulo órtico;
 - 5.14. Dibujo axonométrico;
 - 5.15. Escalas axonométricas relativas;
 - 5.16. Proyecciones oblicuas;
 - 5.17. Fundamentos;
 - 5.18. Clasificación;
 - 5.19. Proyección Caballera, caballera con escorzo y militar;
 - 5.20. Plano del cuadro;
 - 5.21. Dirección de las proyectantes;
 - 5.22. Ángulos entre las proyecciones de los ejes principales;
 - 5.23. Escalas;
 - 5.24. Obtención de una proyección oblicua a partir de las vistas del objeto;
 - 5.25. Creación de un dibujo oblicuo;
 - 5.26. Caja envolvente;
 - 5.27. Mediciones;
 - 5.28. Superficies inclinadas y oblicuas;
 - 5.29. Ángulos;
 - 5.30. Círculos;
 - 5.31. Formas de objetos para las que es adecuado el dibujo oblicuo;
 - 5.32. Acotado;
 - 5.33. Proyección de plano acotado – Dibujo Topográfico;
 - 5.34. Plano de comparación o cuadro;
 - 5.35. Cotas;
 - 5.36. Representación del punto y la recta;
 - 5.37. Distancia entre dos puntos;
 - 5.38. Inclinación y pendiente;
 - 5.39. Equidistancia;
 - 5.40. Intervalo;
 - 5.41. Graduación de la recta;
 - 5.42. Representación del plano;
 - 5.43. Superficie topográfica;
 - 5.44. Planos topográficos;
 - 5.45. Representación de la superficie topográfica;
 - 5.46. Mediciones en el terreno y determinación de curvas de nivel;
 - 5.47. Perfil. Rellenos, excavaciones;
 - 5.48. Símbolos Topográficos: Clasificación, usos.



Asignatura: Física 1
Código: 13001

Semestre: 1° (Primero)
Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial -
Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias
Geográficas - Ingeniería Mecatrónica
Departamento: Matemática Aplicada
Horas Semestrales: 135 hs [Teóricas-Prácticas (60) – Taller (60) – Laboratorio (15)]
N° de Créditos: 9 (nueve)
Prerrequisitos:
Año de elaboración: 2013

CONTENIDO

UNIDAD 1: TRABAJO Y ENERGÍA

- 1.1. Trabajo. Trabajo para fuerza constante y variable;
- 1.2. Energía cinética;
- 1.3. Teorema del Trabajo y Energía;
- 1.4. Fuerzas conservativas y disipativas;
- 1.5. Energía potencial gravitatoria ($g = \text{cte.}$). Energía potencial elástica;
- 1.6. Equilibrio estable, inestable e indiferente;
- 1.7. Principio de Conservación de la Energía;
- 1.8. Potencia. Media e instantánea. Potencia y velocidad;
- 1.9. Rendimiento.

UNIDAD 2: IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- 2.1. Definición de impulso y cantidad de movimiento;
- 2.2. Centro de masa;
- 2.3. Aplicaciones;
- 2.4. Impulso y la cantidad de movimiento;
- 2.5. Principio de conservación de la cantidad de movimiento;
- 2.6. Aplicaciones;
- 2.7. Principio de Conservación de la cantidad de movimiento para masas variables;
- 2.8. Aplicaciones;
- 2.9. Choques elástico inelástico y completamente inelástico en una y dos direcciones;
- 2.10. Coeficiente de restitución.

UNIDAD 3: DINÁMICA DE ROTACIÓN

- 3.1. Introducción;
- 3.2. Momento de Inercia;



- 3.3. Momento de la fuerza y aceleración angular;
- 3.4. Energía cinética de rotación;
- 3.5. Trabajo e incremento de energía, en la dinámica de rotación;
- 3.6. Trabajo y potencia en el movimiento de rotación;
- 3.7. Impulso angular y Momento de la cantidad de movimiento o Cantidad de movimiento angular;
- 3.8. Principio de conservación de la cantidad de movimiento angular;
- 3.9. Choques;
- 3.10. Rotación y traslación simultánea o Rototraslación;

UNIDAD 4: ESTÁTICA Y ELASTICIDAD

- 4.1. Introducción;
- 4.2. Condiciones de equilibrio de traslación;
- 4.3. 1ª Condición de equilibrio;
- 4.4. Momento de una Fuerza;
- 4.5. Segunda condición de equilibrio;
- 4.6. Centro de gravedad;
- 4.7. Fatiga;
- 4.8. Fatiga normal y tangencial;
- 4.9. Deformación por fatiga normal y tangencial;
- 4.10. Módulo de Young (módulo de elasticidad).

UNIDAD 5: GRAVITACIÓN UNIVERSAL

- 5.1. Ley de Gravitación Universal de Newton;
- 5.2. Masa Inercial y masa gravitatoria;
- 5.3. Aceleración debida a la fuerza gravitatoria;
- 5.4. La aceleración de la gravedad;
- 5.5. Energía Potencial Gravitatoria;
- 5.6. Deducción de la energía potencial gravitatoria para pequeñas variaciones de altura;
- 5.7. Consideraciones sobre la energía de un cuerpo que gira en órbita circular;
- 5.8. Velocidad de escape.

UNIDAD 6: HIDROSTÁTICA

- 6.1. Fluido ideal;
- 6.2. Densidad y peso específico: absoluto y relativo;
- 6.3. Presión en un fluido;
- 6.4. Principio de Pascal;
- 6.5. Teorema General de la Hidrostática;
- 6.6. Vasos comunicantes;
- 6.7. Presión atmosférica;
- 6.8. Valor de la presión atmosférica normal;
- 6.9. Experiencia de Torricelli;
- 6.10. Principio de Arquímedes;
- 6.11. Flotación;
- 6.12. Cuerpos que flotan.

UNIDAD 7: HIDRODINÁMICA

- 7.1. Flujo de Fluidos;
- 7.2. Caudal;
- 7.3. Régimen estable, irrotacional, no viscoso e incompresible;
- 7.4. Ecuación de continuidad;



- 7.5. Ecuación de Bernoulli;
- 7.6. Tubo de Pitot y de Venturi.



Asignatura:	Geometría Analítica
Código:	13003

Semestre: 1° (Primero)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 75 hs [Teóricas-Prácticas (30) – Taller (45)]

N° de Créditos: 5 (cinco)

Prerrequisitos:

Año de elaboración: 2013

CONTENIDO

UNIDAD 1: PLANOS EN EL ESPACIO R³

- 1.1. Ecuación vectorial y general;
- 1.2. Casos particulares;
- 1.3. Posición relativa entre planos;
- 1.4. Ángulo entre planos;
- 1.5. Ecuación segmentaria del plano;
- 1.6. Distancia de un punto a un plano y entre planos.

UNIDAD 2: RECTAS EN EL ESPACIO R³

- 2.1. Ecuación vectorial, paramétrica y simétrica de la recta;
- 2.2. Recta definida por dos puntos;
- 2.3. Casos particulares de rectas;
- 2.4. Recta como intersección de planos;
- 2.5. Haz de planos que pasa por una recta;
- 2.6. Posiciones relativas entre rectas y planos;
- 2.7. Ángulos entre rectas y planos y entre rectas;
- 2.8. Intersección de dos rectas y de rectas con planos;
- 2.9. Distancias entre rectas paralelas y alabeadas.

UNIDAD 3: ECUACIÓN GENERAL DE SEGUNDO GRADO A DOS VARIABLES

- 3.1. Definición;
- 3.2. Cónicas;
- 3.3. Centro de una curva;
- 3.4. Invariantes ortogonales;
- 3.5. Curvas con centro;
- 3.6. Curvas sin centro;
- 3.7. Ejercicios.

UNIDAD 4: LUGARES GEOMÉTRICOS



- 4.1. Definición;
- 4.2. Concepto;
- 4.3. Determinación de ecuaciones de lugares geométricos en el sistema de coordenadas cartesianas, polares y/o paramétricas;
- 4.4. Lugares geométricos de curvas especiales.

UNIDAD 5: ESFERA

- 5.1. Definición;
- 5.2. Ecuación vectorial, canónica y general;
- 5.3. Intersección con una recta;
- 5.4. Intersección con un plano (circunferencia);
- 5.5. Haz de esferas que pasan por una circunferencia.

UNIDAD 6: SUPERFICIES CUÁDRICAS

- 6.1. Elipsoides;
- 6.2. Elíptico;
- 6.3. De revolución;
- 6.4. Paraboloides;
- 6.5. Elíptico;
- 6.6. De revolución;
- 6.7. Hiperbólico
- 6.8. Presión atmosférica;
- 6.9. Valor de la presión atmosférica normal;
- 6.10. Experiencia de Torricelli;
- 6.11. Hiperboloides;
- 6.12. De una y de dos hojas;
- 6.13. Superficies cilíndricas y cónicas;
- 6.14. Secciones de cuádricas con planos.



Asignatura:	Geometría Descriptiva
Código:	13006

Semestre: 1° (Primero)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 45 hs [Teóricas-Prácticas (15) – Taller (30)]

N° de Créditos: 3 (tres)

Prerrequisitos:

Año de elaboración: 2013

CONTENIDO

UNIDAD 1: REPRESENTACIÓN DEL PUNTO

- 1.1. Punto;
- 1.2. Ubicación en el diedro y en el geometral.

UNIDAD 2: REPRESENTACIÓN DE LA RECTA

- 2.1. La recta;
- 2.2. Determinación;
- 2.3. Posiciones;
- 2.4. Tipos;
- 2.5. Trazas;
- 2.6. Verdadera magnitud del segmento y de los ángulos con los planos de proyección.

UNIDAD 3: REPRESENTACIÓN DEL PLANO

- 3.1. El plano;
- 3.2. Determinación;
- 3.3. Posiciones;
- 3.4. Tipos;
- 3.5. Trazas;
- 3.6. Rectas notables del plano;
- 3.7. Horizontal;
- 3.8. Frontal;
- 3.9. De máximas pendiente e inclinación.

UNIDAD 4: REBATIMIENTO DE PLANOS

- 4.1. Rebatimiento de planos cualesquiera;
- 4.2. Rebatimientos de planos particulares.

UNIDAD 5: CAMBIO DE PLANOS DE PROYECCIÓN



- 5.1. Para el punto y la recta;
- 5.2. Para el plano.

UNIDAD 6: POSICIONES RELATIVAS ENTRE RECTAS Y PLANOS

- 6.1. Rectas concurrentes, paralelas y alabeadas;
- 6.2. Paralelismo y perpendicularidad de rectas;
- 6.3. Rectas ortogonales;
- 6.4. Planos paralelos y secantes;
- 6.5. Paralelismo y perpendicularidad de planos;
- 6.6. Intersección de planos;
- 6.7. Intersección de recta y plano.

UNIDAD 7: ÁNGULOS

- 7.1. Entre rectas;
- 7.2. Entre rectas y planos;
- 7.3. Entre planos;

UNIDAD 8: DISTANCIAS

- 8.1. Entre punto y recta; y entre punto y plano;
- 8.2. Entre rectas, entre recta y plano;
- 8.3. Entre planos;

UNIDAD 9: SÓLIDOS

- 9.1. Composición de sólidos;
- 9.2. Contorno aparente de los sólidos;
- 9.3. Secciones planas en un sólido y ángulos entre los elementos;

UNIDAD 10: INTERSECCIÓN DE SÓLIDOS

- 10.1. Contorno aparente de los sólidos;
- 10.2. Métodos de intersección. Determinación del pivot;
- 10.3. Determinación de los puntos de intersección;
- 10.4. Determinación del contorno aparente de la intersección;

II- METODOLOGÍA:

- Introducción teórica a cargo del Profesor y/o de los auxiliares, análisis de los temas a partir de esquemas, con la participación de los alumnos;
- Exposición de ejemplos de aplicación de las teorías, resolución a cargo del profesor de ejercicios tipos, resolución individual de problemas y ejercicios de aplicación;
- Presentación multimedia de figuras con sus correspondientes ecuaciones;
- Entrega de trabajos prácticos opcionales a alumnos, apoyado con clases de tutoría.

III- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

IV- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:



- (1) Príncipe Junior. Geometría Descriptiva. Tomos I y II;
- (2) Donato Di Pietro Geometría Descriptiva;
- (3) Ascenci Izquierdo Geometría Descriptiva;
- 2. COMPLEMENTARIA:**
- (4) Pinheiro, Virgilio Athayde. Nociones de Geometría Descriptiva. Tomos I, II y III;
- (5) Luzadder, Warren – Fundamentos de Dibujo para Ingeniería. Editorial Continental. México.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Algebra Lineal 2
Código:	13009

Semestre: 2° (Segundo)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial -
Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias
Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 90 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs

Taller: 45 hs

Horas de Laboratorio:

N° de Créditos: 6 (seis)

Prerrequisitos: Algebra Lineal 1 – Geometría Analítica

Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El Algebra Lineal 2 introduce al conocimiento de la estructura de espacio vectorial necesario para las aplicaciones en la solución de problemas propios de la ingeniería. Representa una parte esencial en la preparación básica de conocimientos requeridos a: matemáticos, Ingenieros, Físicos y otros.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Desarrollar la estructura de espacios vectoriales para estudiar modelos particulares indispensables en la formación actual de profesionales y en las aplicaciones a disciplinas de uso cotidiano, como Estadística, Investigación de Operaciones, Estructuras en Ingeniería, Circuitos Eléctricos y en general, aquellas que requieren el uso de sistema lineales;
- Reconocer las estructuras de un espacio vectorial y las propiedades de las transformaciones lineales;
- Comprender los espacios vectoriales con producto interno, normados y métricos;
- Conocer las propiedades de los auto valores y auto vectores;
- Relacionar matrices y transformaciones lineales.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ESPACIOS VECTORIALES n-DIMENSIONALES

- 10.5. Espacios y sub espacios vectoriales n-dimensionales;
- 10.6. Combinaciones lineales y envolventes lineales;
- 10.7. Dependencia e independencia lineal;
- 10.8. Base y dimensión de un espacio vectorial n-dimensional;



- 10.9. Coordenadas de un vector y cambio de base;
- 10.10. Sumas y sumas directas de sub espacios.

UNIDAD 2: PRODUCTO INTERNO EN ESPACIOS VECTORIALES REALES Y COMPLEJOS

- 11.1. El Producto interno, norma y distancia en un espacio vectorial n-dimensional;
- 11.2. Desigualdad de Cauchy-Schwarz;
- 11.3. Ortogonalidad de vectores;
- 11.4. Conjuntos Ortogonales y complemento ortogonal;
- 11.5. Proyección de un vector en una dirección dada;
- 11.6. Bases ortogonales y ortonormales;
- 11.7. Proceso de Ortogonalización de Gram-Schmidt;
- 11.8. Productos internos y matrices.

UNIDAD 3: VALORES PROPIOS Y VECTORES PROPIOS

- 12.1. Polinomio de matrices;
- 12.2. Matriz característica, polinomio característico y ecuación característica de una matriz;
- 12.3. Teorema de Cayley-Hamilton;
- 12.4. Determinación de valores y vectores propios en R^n y C^n ;
- 12.5. Diagonalización de matrices;
- 12.6. Aplicaciones al estudio de las secciones cónicas y superficies cuádricas;
- 12.7. Polinomio mínimo.

UNIDAD 4: APLICACIONES LINEALES

- 13.1. Aplicaciones en general y aplicaciones lineales;
- 13.2. Núcleo e imagen de una aplicación lineal;
- 13.3. Aplicaciones lineales singulares y no singulares;
- 13.4. Operaciones con aplicaciones lineales;
- 13.5. Álgebra de operadores lineales;
- 13.6. Operadores invertibles.

UNIDAD 5: MATRICES Y APLICACIONES LINEALES

- 14.1. Representación matricial de un operador lineal;
- 14.2. Cambio de base y aplicaciones lineales;
- 14.3. Diagonalización de operadores lineales;
- 14.4. Matrices y aplicaciones lineales generales.

UNIDAD 6: FORMAS CANÓNICAS

- 15.1. Forma triangular;
- 15.2. Descomposición primaria;
- 15.3. Forma canónica de Jordán;
- 15.4. Forma canónica racional.

V- METODOLOGÍA:

- Introducción expositiva a cargo del profesor y los auxiliares de Enseñanza;
- Análisis de temas a partir de técnicas de dinámica de grupos con presentación de guías de trabajo;
- Apertura permanente para las declaraciones que los estudiantes consideren necesario.

VI- EVALUACIÓN:



Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

(1) ALGEBRA LINEAL Seymour LIPSCHUTS Editorial McGraw Hill;

2. COMPLEMENTARIA:

(2) ALGEBRA II - Armando ROJO - Editorial El Ateneo;

(3) ÁLGEBRA LINEAL - Stanley Grossman - Editorial McGraw Hill;

(4) ALGEBRA LINEAL - Juan de Burgos - Editorial McGraw Hill.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Cálculo 2
Código:	13008

Semestre: 2° (Segundo)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 90 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs

Taller: 45 hs

Horas de Laboratorio:

N° de Créditos: 6 (seis)

Prerrequisitos: Cálculo 1 – Geometría Analítica – Geometría Descriptiva

Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El lenguaje más apropiado para expresar las leyes de la naturaleza es el de las matemáticas, en este contexto los conceptos del cálculo diferencial e integral conjuntamente con las funciones vectoriales son el punto de partida para estructurar las demás. Es por ello que la asignatura se constituye en básica y fundamental para el desarrollo posterior de las ciencias.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Lograr transformaciones graduales conductuales y de personalidad del alumno como producto de diversas actividades docentes, estableciendo normas de conducta objetivas a corto y largo plazo con alto grado de integración. Estas transformaciones deberán darse en:

- Área cognitiva en la capacidad de inferir nuevas propiedades por deducción e inducción sobre las diversas operaciones con sus respectivas aplicaciones; establecer criterios de clasificación de los entes matemáticos obtenidos en el aprendizaje de un tema específico, formando estructuras; aplicar los conocimientos e inferencias adquiridos para resolver problemas o situaciones concretas, llegando a conclusiones, tomando decisiones y pronosticando situaciones;
- Área afectiva aumentando su capacidad de observación al considerar problemas de evaluación de expresiones, optimización de funciones, cálculo de áreas, longitudes y volúmenes; dando cumplimiento a los trabajos prácticos con prolijidad, esmero y claridad, con placer y gusto en la resolución de problemas y ejercicios;
- Área psicomotora seleccionando métodos instrumentales y exponiendo criterios para su utilización automática con orden y eficiencia, los diversos pasos de la resolución de un problema específico, para lograr la solución y contrastarla



IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- 1.1. Derivadas direccionales;
- 1.2. Gradiente;
- 1.3. Propiedades;
- 1.4. Máximo y Mínimo de una función de dos variables;
- 1.5. Máximos y Mínimos condicionados;
- 1.6. Multiplicadores de Lagrange.

UNIDAD 2: FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE ESCALAR

- 2.1. Funciones vectoriales;
- 2.2. Límite, continuidad;
- 2.3. Derivada e integral de una función vectorial;
- 2.4. Curvas en el espacio tridimensional;
- 2.5. Ecuación vectorial de una curva en el espacio;
- 2.6. Vector desplazamiento diferencial;
- 2.7. Elemento de arco de una curva;
- 2.8. Vectores unitarios tangente, normal y binormal a una curva en un punto;
- 2.9. Curvatura y torsión de una curva;
- 2.10. Triedro de Frenet;
- 2.11. Fórmulas de Frenet-Serret;
- 2.12. Velocidad y aceleración de móviles;
- 2.13. Aplicaciones.

UNIDAD 3: DERIVADAS PARCIALES DE FUNCIONES VECTORIALES

- 3.1. Funciones vectoriales de dos variables;
- 3.2. Derivadas parciales de un vector;
- 3.3. Superficie en el espacio tridimensional;
- 3.4. Ecuación vectorial de una superficie en el espacio;
- 3.5. Diferencial de una función vectorial de dos variables;
- 3.6. Plano tangente y recta normal a una superficie.

UNIDAD 4: CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES

- 4.1. Operador nabla;
- 4.2. Operador Laplaciano;
- 4.3. Gradiente de un Campo Escalar;
- 4.4. Divergencia de un Campo Vectorial;
- 4.5. Rotacional de un Campo Vectorial;
- 4.6. Operador nabla en coordenadas cilíndricas.

UNIDAD 5: INTEGRALES MÚLTIPLES

- 5.1. Integral doble;
- 5.2. Dominio de definición;
- 5.3. Cálculo de la integral doble;
- 5.4. Integrales dobles en coordenadas polares;
- 5.5. Cambio de variables en una integral doble;
- 5.6. Aplicaciones de las integrales dobles al cálculo de: Áreas planas, Volúmenes, Masas, Centroides, Momentos de Inercias;
- 5.7. Cálculo de áreas de superficies;



- 5.8. Integral triple;
- 5.9. Coordenadas Cilíndricas y Esféricas;
- 5.10. Diferenciales de volumen;
- 5.11. Cambio de variable en una integral triple;
- 5.12. Aplicaciones de las integrales triples al cálculo de: Volúmenes, Masas, Centroides, Momentos de Inercias de cuerpos.

UNIDAD 6: INTEGRALES CURVILÍNEAS Y DE SUPERFICIE

- 6.1. Integral curvilínea;
- 6.2. Integral de superficie;
- 6.3. Teorema de la divergencia de Gauss;
- 6.4. Teorema de Stokes (Teorema del rotacional);
- 6.5. Teorema de Green en el plano;
- 6.6. Forma integral del Operador nabla.

UNIDAD 7: FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA

- 7.1. Cuerpo de los números complejos. Definición;
- 7.2. Formas de los números complejos. Operaciones;
- 7.3. Funciones de variable compleja;
- 7.4. Límite. Continuidad. Derivada. Ecuaciones de Cauchy-Riemann;
- 7.5. Funciones analíticas. Singularidades;
- 7.6. Funciones elementales de variable compleja;
- 7.7. Integración en el plano complejo. Integrales reales de línea;
- 7.8. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy. Teoremas.

II- METODOLOGÍA:

Los temas son desarrollados iniciando con exposiciones teóricas y gráficas de los conceptos fundamentales, incluyendo definiciones cualitativas y cuantitativas. Posteriormente se desarrollan fórmulas y relación de magnitudes correspondientes. Se efectúan ejemplos prácticos con participación de los alumnos y finalmente se intercambian conceptos a fin de afianzar los nuevos temas desarrollados. En clases prácticas la teoría es repasada nuevamente y desarrollan ejemplos, siempre con la participación de alumnos

III- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

IV- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Piskunov, N. Cálculos Diferencial e Integral Editorial Montaner y Simón S.A. – Barcelona;
- (2) Demidovich, B. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático Editorial Paraninfo Madrid;
- (3) Murray R. Spiegel, Análisis Vectorial Editorial Mc Graw Hill. Méjico;
- (4) Hassler, H, La Salle, Sullivan. Análisis Matemático Editorial Trillas. Méjico;

2. COMPLEMENTARIA:

- (5) Ayres F., Cálculo Diferencial e Integral Editorial Mc Graw Hill. Méjico;
- (6) Granero, Francisco. Cálculo Infinitesimal Editorial Mc Graw Hill. Méjico.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Computación
Código:	13011

Semestre: 2° (Segundo)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Ciencias Computacionales

Horas Semestrales: 60 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs

Taller:

Horas de Laboratorio: 30 hs

N° de Créditos: 4 (cuatro)

Prerrequisitos:

Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Las computadoras han dejado de ser herramientas utilizadas solo en los laboratorios de alta tecnología e investigación, para convertirse en una herramienta de uso cotidiano en la vida de los estudiantes y de los profesionales. Es así que la utilización, y el conocimiento de su potencial es obligatorio para un estudiante de Ingeniería y debe extenderse posteriormente a su vida como profesional. La computación representa así una parte esencial en la preparación básica de conocimientos requeridos a los profesionales actuales.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Proporcionar al estudiante suficiente conocimiento de las herramientas de ofimática para su utilización en el transcurso de su carrera.
- Proporcionar al alumno conocimientos fundamentales para la construcción y análisis de algoritmos, así como de aplicación de técnicas de programación estructurada para el diseño de buenos programas en estilo y expresión para su depuración y prueba.
- Utilizando un lenguaje de programación de actualidad y de amplio rango de aplicación.
- Obtener destreza en la utilización de la computadora como elemento auxiliar con el conocimiento de un procesador de textos y una planilla electrónica.
- Desarrollar las técnicas propias para solución de problemas utilizando computadoras, indispensables en la formación actual de profesionales y en las aplicaciones a disciplinas de uso cotidiano en Ingeniería.
- Reconocer las limitaciones y el potencial de la computadora como auxiliar en la solución de problemas.
- Conocer un lenguaje programación de amplia difusión, y desarrollar programas de aplicación para la solución de problemas matemáticos y de ingeniería.



II- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL USO DE LA COMPUTADORA

- 1.1. Sistemas operativos y utilitarios;
- 1.2. Dispositivos de entrada y salida usuales;
- 1.3. Sistemas operativos;
- 1.4. Interfaces de los sistemas operativos;
- 1.5. Recursos de los sistemas operativos más utilizados.

UNIDAD 2: ALGORITMOS Y PROGRAMAS

- 2.1. Concepto de algoritmo;
- 2.2. Los lenguajes de programación;
- 2.3. El lenguaje C/C++;
- 2.4. Datos y tipos de datos;
- 2.5. Constantes y variables;
- 2.6. Expresiones;
- 2.7. Análisis para la resolución de problemas;
- 2.8. Representación de algoritmos.

UNIDAD 3: PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA

- 3.1. Programación nodular;
- 3.2. Programación estructurada;
- 3.3. Estructuras secuencial, selectiva y repetitiva y sus representaciones;
- 3.4. Subprogramas;
- 3.5. Recursividad.

UNIDAD 4: VECTORES Y MATRICES

- 4.1. Inicialización;
- 4.2. Usos;
- 4.3. Vectores y Matrices.

UNIDAD 5: ORDENACIÓN, BÚSQUEDA E INTERCALACIÓN

- 5.1. Métodos usuales de ordenación;
- 5.2. Métodos usuales de búsqueda;
- 5.3. Intercalación.

UNIDAD 6: ESTRUCTURAS Y UNIONES

- 6.1. Estructuras;
- 6.2. Uniones;
- 6.3. Enumeraciones.

UNIDAD 7: PUNTEROS

- 7.1. Concepto;
- 7.2. Punteros y vectores;
- 7.3. Aritmética de punteros.

III- METODOLOGÍA:

- Introducción expositiva a cargo del Profesor y el Auxiliar de Enseñanza;
- Análisis de temas a partir de presentaciones y soluciones desarrolladas en el aula;



-
- Apertura permanente para las declaraciones que los estudiantes consideren necesario

IV- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

V- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) "FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN", Libro de problemas - Luis Joyanes Aguilar – Luis Rodríguez Baena – Matilde Fernández Azuela - Editorial Mc Graw Hill;

2. COMPLEMENTARIA:

- (2) MANUALES DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS;
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Física 2
Código:	13007

Semestre: 2° (Segundo)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 135 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs

Taller: 60 hs

Horas de Laboratorio: 15 hs

N° de Créditos: 9 (nueve)

Prerrequisitos:

Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

De acuerdo a la definición de Ingeniería aprobada por el Mercosur Educativo a propuesta de la Comisión Consultiva de Expertos en Ingeniería integrada por profesionales de todos los países; reunidos en Santiago de Chile, junio de 2001; Ingeniería está definida como;

“El conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos de **base físico-matemática**, que con la técnica y el arte analiza, crea y desarrolla sistemas y productos, procesos y obras físicas, mediante el empleo de la energía y materiales, para proporcionar a la humanidad con eficiencia y sobre bases económicas, bienes y servicios que le dan bienestar con seguridad y creciente calidad de vida, preservando el medio ambiente”

Conforme esta definición, el futuro ingeniero, necesitan de una formación sólida en los principios fundamentales de las Ciencias Físicas, que en su carácter de Ciencia Experimental estudia y fundamenta las leyes y principios que rigen la naturaleza en todo el universo.

Esta afirmación se ve reforzada por la rapidez de los cambios tecnológicos, que hacen difícil predecir la tecnología que usara el futuro ingeniero en el ejercicio de la profesión, razón por la cual es necesaria una profunda formación de base.

La Mecánica, como la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos, sus causas y efectos, sus Leyes y Conservaciones (Energía y Cantidad de Movimiento), es la piedra angular sobre la cual se estructura la Ciencia Física.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Adquirir un conocimiento general de las Leyes que rigen la Física en el área de la Mecánica y sus aplicaciones; orientándose preferentemente a las aplicaciones tecnológicas, de la Ingeniería.



IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: TRABAJO Y ENERGÍA

- 1.1. Trabajo. Trabajo para fuerza constante y variable;
- 1.2. Energía cinética;
- 1.3. Teorema del Trabajo y Energía;
- 1.4. Fuerzas conservativas y disipativas;
- 1.5. Energía potencial gravitatoria ($g = \text{cte.}$). Energía potencial elástica;
- 1.6. Equilibrio estable, inestable e indiferente;
- 1.7. Principio de Conservación de la Energía;
- 1.8. Potencia. Media e instantánea. Potencia y velocidad;
- 1.9. Rendimiento.

UNIDAD 2: IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- 2.1. Definición de impulso y cantidad de movimiento;
- 2.2. Centro de masa;
- 2.3. Aplicaciones;
- 2.4. Impulso y la cantidad de movimiento;
- 2.5. Principio de conservación de la cantidad de movimiento;
- 2.6. Aplicaciones;
- 2.7. Principio de Conservación de la cantidad de movimiento para masas variables;
- 2.8. Aplicaciones;
- 2.9. Choques elástico inelástico y completamente inelástico en una y dos direcciones;
- 2.10. Coeficiente de restitución.

UNIDAD 3: DINÁMICA DE ROTACIÓN

- 3.1. Introducción;
- 3.2. Momento de Inercia;
- 3.3. Momento de la fuerza y aceleración angular;
- 3.4. Energía cinética de rotación;
- 3.5. Trabajo e incremento de energía, en la dinámica de rotación;
- 3.6. Trabajo y potencia en el movimiento de rotación;
- 3.7. Impulso angular y Momento de la cantidad de movimiento o Cantidad de movimiento angular;
- 3.8. Principio de conservación de la cantidad de movimiento angular;
- 3.9. Choques;
- 3.10. Rotación y traslación simultánea o Rototranslación.

UNIDAD 4: ESTÁTICA Y ELASTICIDAD

- 4.1. Introducción;
- 4.2. Condiciones de equilibrio de traslación;
- 4.3. 1ª Condición de equilibrio;
- 4.4. Momento de una Fuerza;
- 4.5. Segunda condición de equilibrio;
- 4.6. Centro de gravedad;
- 4.7. Fatiga;
- 4.8. Fatiga normal y tangencial;
- 4.9. Deformación por fatiga normal y tangencial;
- 4.10. Módulo de Young (módulo de elasticidad).



UNIDAD 5: GRAVITACIÓN UNIVERSAL

- 5.1. Ley de Gravitación Universal de Newton;
- 5.2. Masa Inercial y masa gravitatoria;
- 5.3. Aceleración debida a la fuerza gravitatoria;
- 5.4. La aceleración de la gravedad;
- 5.5. Energía Potencial Gravitatoria;
- 5.6. Deducción de la energía potencial gravitatoria para pequeñas variaciones de altura;
- 5.7. Consideraciones sobre la energía de un cuerpo que gira en órbita circular;
- 5.8. Velocidad de escape.

UNIDAD 6: HIDROSTÁTICA

- 6.1. Fluido ideal;
- 6.2. Densidad y peso específico: absoluto y relativo;
- 6.3. Presión en un fluido;
- 6.4. Principio de Pascal;
- 6.5. Teorema General de la Hidrostática;
- 6.6. Vasos comunicantes;
- 6.7. Presión atmosférica;
- 6.8. Valor de la presión atmosférica normal;
- 6.9. Experiencia de Torricelli;
- 6.10. Principio de Arquímedes;
- 6.11. Flotación;
- 6.12. Cuerpos que flotan.

UNIDAD 7: HIDRODINÁMICA

- 7.1. Flujo de Fluidos;
- 7.2. Caudal;
- 7.3. Régimen estable, irrotacional, no viscoso e incompresible;
- 7.4. Ecuación de continuidad;
- 7.5. Ecuación de Bernoulli;
- 7.6. Tubo de Pitot y de Venturi.

V- METODOLOGÍA:

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente

- Sesiones teóricas que consistirán, fundamentalmente, en lecciones magistrales participativas. Dentro de éstas cabe destacar las dedicadas a la resolución de problemas, en las que se promoverá la participación de los alumnos de forma más intensa que en las dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos.
- Sesiones de práctica que consistirá en la resolución de problemas de aplicación de los principios de la unidad respectiva. Se pondrá énfasis en la participación de los alumnos.
- Las sesiones de laboratorio (en número de cinco), consistirán en la realización, por grupos de lo detallado en el programa de prácticas y en la elaboración de un informe conteniendo los resultados obtenidos en las mediciones y las respuestas a las preguntas planteadas en el correspondiente guión. En la elaboración de dicho informe, los alumnos deben cumplir lo establecido en las Guías de Laboratorio correspondientes.
- Los Talleres en grupos de 5 o 6 estudiantes para la resolución grupal de los problemas con consulta a los profesores. Estos ejercicios serán motivo de evaluación escrita inmediatamente terminado el taller.



VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – YOUNG Hugh D. – FREEDMAN Roger A. “Física Universitaria” Volumen 1. E. Addison-Wesley Iberoamericana. 12ª Edición. 2.004.;
- (2) RIART O. Gustavo Adolfo. Física - Dinámica de los cuerpos sólidos y de los Fluidos. 1ª Edición 2013;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – YOUNG Hugh D. “Física Universitaria”. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 6a. Edición. USA 1988;
- (4) RESNICK Robert, – HALLIDAY David – KRANE Kenneth “Física”. Volumen I. 5ª Edición Cia. Editora Continental S.A. de V. México. 2004;
- (5) Mc KELVAY John P. – GROTHC Howard “Física para ciencias e ingeniería”. Tomo I Ed. Harla. México. 1980;
- (6) TIPLER Paul A. “Física”. Volumen I. Ed. Reverté. Barcelona. 1992;
- (7) SERWAY Raymond A. Física – Tomo 1 – Quinta Edición Ed. Mc. Graw – Hill Interamericana. 2004;
- (8) (INTERNET): SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – YOUNG Hugh D. – FREEDMAN Roger A. “Física Universitaria” Volumen 1. E. Addison-Wesley Iberoamericana. 12ª Edición;
<http://librosx.blogspot.com/2012/01/fisica-universitaria-sear-zemansky.html>
- (9) (INTERNET): SEARS Francis W. – ZEMANSKY Mark W. – “Solucionario de Física Universitaria”
<http://u22311232.letitbit.net7download3.php>;
- (10) (INTERNET): INCLAN LOPEZ Alberto – MAÑAS BONVI José. – “Problemas de Física”
<http://bergfiles.com/i/bf5defb50ch24i0>.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Química General
Código:	13010

Semestre: 2° (Segundo)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial - Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Química y Materiales

Horas Semestrales: 75 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs

Taller: 30 hs

Horas de Laboratorio: 15 hs

N° de Créditos: 5 (cinco)

Prerrequisitos:

Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La Química puede definirse como el estudio de las sustancias que constituyen el universo y de los cambios que ellas experimentan. Permite un conocimiento estructural, y a partir de él la predicción del comportamiento de las sustancias y sus aplicaciones. Su estudio, además de abrir las puertas del conocimiento de la naturaleza, constituye una contribución importante al desarrollo socioeconómico del país, pues permite la creación, transferencia, innovación, adaptación y difusión de nuevas tecnologías, en todo coherente con la misión de esta casa de estudios. Ello hace que esta materia sea imprescindible en la carrera.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Interpretar las leyes que gobiernan los cambios químicos.
- Conocer la constitución y estructura de la materia en organización y deducción de los promedios de las sustancias.
- Adquirir habilidades y destrezas realizando trabajos experimentales aplicando técnica relacionadas con el diseño y puesta en marcha de un experimento.
- Identificar las grandes posibilidades que ofrece la química al hombre para el mejoramiento de la humanidad para que tenga conciencia de que puede ser copartícipe del avance de esta ciencia en el establecimiento del equilibrio ecológico.
- Explicar la naturaleza de la materia por medio de un modelo.
- Interpretar la periodicidad de los elementos químicos como medio para lograr su ordenamiento en la tabla periódica.
- Diferenciar los tipos de enlaces químicos, las características de los compuestos químicos resultantes.



- Comprobar que cuando las sustancias reaccionan químicamente se transforman en otros de características diferentes.
- Aplicar las leyes ponderables a la solución de problemas estequiométricos.
- Definir operaciones cada estado de la materia por sus características fundamentales.
- Explicar la influencias que sobre la velocidad de las reacciones químicas tienen: la naturaleza de las sustancias reaccionantes, la superficie de contacto, la concentración y catalización.
- Describir el estado de equilibrio dinámico de una reacción química.
- Distinguir el estado de equilibrio dinámico de una reacción química.
- Distinguir las funciones químicas orgánicas por sus respectivos grupos funcionales.
- Demostrar que en la disociación del agua se cumple la ley de acción de masas.
- Relacionar la concentración al $\{H_3O\}$ con el valor de pH.

II- CONTENIDO:

UNIDAD 1: MATERIA Y ENERGÍA

- 1.1. Conservación y transformaciones químicas. Equivalencia Masa Energía;
- 1.2. Masa atómica y moléculas;
- 1.3. N° de Avogadro – Mol – Ley de Avogadro y Ampere;
- 1.4. Composición centesimal;
- 1.5. Relaciones cuantitativas en las transformaciones;
- 1.6. Leyes de las combinaciones – Equivalentes Cálculos;
- 1.7. Leyes volumétricas;
- 1.8. Cálculos químicos.

UNIDAD 2: ESTRUCTURA ATÓMICA

- 2.1. Teoría cuántica de la energía;
- 2.2. Espectro de la radiación electromagnética;
- 2.3. Núcleo, nucleones – Propiedades básicas del núcleo;
- 2.4. Nube electrónica – Niveles energéticos;
- 2.5. Modelo de Bohr;
- 2.6. Potencial de ionización y de resonancia;
- 2.7. Nube electrónica y Mecánica Cuántica;
- 2.8. Estados del electrón en el átomo;
- 2.9. Orbitales – Formas;
- 2.10. Principio de Pauli;
- 2.11. Valencia.

UNIDAD 3: SISTEMA PERIÓDICO

- 3.1. Construcción del Sistema Periódico – Ley del Auf Bau;
- 3.2. Periodos 1 y 2;
- 3.3. Promoción energética – Periodos 1,2,3 – Elementos de transición d – f. Trans-uranidos y nuevos elementos
- 3.4. Periodicidad de propiedades;
- 3.5. Potencial de ionización;
- 3.6. Radio atómico;
- 3.7. Afinidad electrónica;
- 3.8. Electronegatividad.

UNIDAD 4: ENLACE QUÍMICO

- 4.1. Energía de enlace. Energía de la molécula;



- 4.2. Enlace iónico;
- 4.3. Red cristalina;
- 4.4. Esferas duras. Radios iónicos. Razón crítica del radio;
- 4.5. Propiedades de los compuestos iónicos;
- 4.6. Enlaces covalentes;
- 4.7. Orbitales Moleculares;
- 4.8. Criterio de superposición de enlaces;
- 4.9. Distancias interatómicas y ángulos de enlace;
- 4.10. Hibridación;
- 4.11. Hibridación diagonal, triangular, tetraédrica, etc., casos y ejemplos;
- 4.12. Polarización de moléculas;
- 4.13. Electronegatividad y Carácter iónico parcial;
- 4.14. Sustancias covalentes atómicas y moleculares;
- 4.15. Propiedades.

UNIDAD 5: OXIDO - REDUCCIÓN

- 5.1. Ecuaciones – Ajustes;
- 5.2. Estados de oxidación – reducción;
- 5.3. Oxidantes y Reductores;
- 5.4. Oxidantes y reductores de uso común y mecanismo;
- 5.5. Equivalente redox;
- 5.6. Poder reductor y oxidante;
- 5.7. Potenciales;
- 5.8. Uso de potenciales de electrodo;
- 5.9. Obtención de no metales y metales como proceso redox.

UNIDAD 6: CINÉTICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO

- 6.1. Velocidad de reacción;
- 6.2. Fenomenología de una reacción;
- 6.3. Energía de activación;
- 6.4. Factores que afectan la velocidad de reacción;
- 6.5. Fotoquímica;
- 6.6. Equilibrio químico;
- 6.7. Principio de Le Chatelier;
- 6.8. Ley de Acción de las masas (LAM);
- 6.9. Aplicaciones y Cálculos;
- 6.10. Disociación iónica;
- 6.11. Fundamento de la separación de iones;
- 6.12. Identificación y reacciones características.

UNIDAD 7: ÁCIDOS Y BASES

- 7.1. Ácidos de Bronsted y Lewis;
- 7.2. Ion H^+ y H_3O^+ ;
- 7.3. Cálculo usando LAM;
- 7.4. Bases;
- 7.5. Equilibrio;
- 7.6. Hidrólisis;
- 7.7. Concepto de pH Escala;
- 7.8. Fuerza de los ácidos;
- 7.9. Cálculo de pH;



7.10. Indicadores – Propiedades de algunos ácidos.

UNIDAD 8: ELEMENTOS QUIMICOS Y SUS COMPONENTES (LAB)

8.1. Elementos del primer período;

8.2. Elementos del segundo período; amoníaco; ácido nítrico; ozono; ácido fluorhídrico.

UNIDAD 9: REVISION DE FUNCIONES ORGANICAS

9.1. Compuestos de Carbono – Hidrógeno;

9.2. Funciones Oxigenadas;

9.3. Funciones Nitrogenadas;

9.4. Hidrocarburos Aromáticos. Benceno, derivados.

III- METODOLOGÍA:

- Exposición oral – uso de medios audiovisuales.
- Demostración.
- Resolución de ejercicios y problemas.
- Actividades grupales en el laboratorio y en clase.
- Elaboración de resúmenes y monografías.

IV- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

V- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Facetti, J.F. Química I.;
- (2) Facetti J.F. Temas de Química Inorgánica;
- (3) Fieser – Fieser Química Orgánica Fundamental;
- (4) Cram – Richards – Hammond. Elementos de Química Orgánica;

2. COMPLEMENTARIA:

- (5) Pauling L Química general;
- (6) Chang R; Química / 4ª. Edición., México, Ed. Mc Graw Hill, 1992;
- (7) Shriver D. – Atkins P. Langford, W – 2da Edición Freeman 1994 – Inorg.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Cálculo 3
Código:	13013

Semestre: 3° (Tercero)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial -
Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias
Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 60 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs

Taller: 45 hs

Horas de Laboratorio:

N° de Créditos: 6 (seis)

Prerrequisitos: Cálculo 2

Año de elaboración: 2013

VI- FUNDAMENTACIÓN:

El lenguaje más apropiado para expresar las leyes de la naturaleza es el de las matemáticas, en este contexto los conceptos del cálculo diferencial e integral conjuntamente con las funciones vectoriales son el punto de partida para estructurar las demás. Es por ello que la asignatura se constituye en básica y fundamental para el desarrollo posterior de las ciencias.

VII- OBJETIVOS GENERALES:

Lograr transformaciones graduales conductuales y de personalidad del alumno como producto de diversas actividades docentes, estableciendo normas de conducta objetivas a corto y largo plazo con alto grado de integración.

Estas transformaciones deberán darse en:

- Área cognitiva en la capacidad de inferir nuevas propiedades por deducción e inducción sobre las diversas operaciones con sus respectivas aplicaciones; establecer criterios de clasificación de los entes matemáticos obtenidos en el aprendizaje de un tema específico, formando estructuras; aplicar los conocimientos e inferencias adquiridos para resolver problemas o situaciones concretas, llegando a conclusiones, tomando decisiones y pronosticando situaciones;
- Área afectiva aumentando su capacidad de observación al considerar problemas de evaluación de expresiones, optimización de funciones, cálculo de áreas, longitudes y volúmenes; dando cumplimiento a los trabajos prácticos con prolijidad, esmero y claridad, con placer y gusto en la resolución de problemas y ejercicios;
- Área psicomotora seleccionando métodos instrumentales y exponiendo criterios para su utilización automática con orden y eficiencia, los diversos pasos de la resolución de un problema específico, para lograr la solución y contrastarla.



II- CONTENIDO:

UNIDAD 1: MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

- 1.1. Derivadas direccionales;
- 1.2. Gradiente;
- 1.3. Propiedades;
- 1.4. Máximo y Mínimo de una función de dos variables;
- 1.5. Máximos y Mínimos condicionados;
- 1.6. Multiplicadores de Lagrange.

UNIDAD 2: FUNCIONES VECTORIALES DE UNA VARIABLE ESCALAR

- 2.1. Funciones vectoriales;
- 2.2. Límite, continuidad;
- 2.3. Derivada e integral de una función vectorial;
- 2.4. Curvas en el espacio tridimensional;
- 2.5. Ecuación vectorial de una curva en el espacio;
- 2.6. Vector desplazamiento diferencial;
- 2.7. Elemento de arco de una curva;
- 2.8. Vectores unitarios tangente, normal y binormal a una curva en un punto;
- 2.9. Curvatura y torsión de una curva;
- 2.10. Triedro de Frenet;
- 2.11. Fórmulas de Frenet-Serret;
- 2.12. Velocidad y aceleración de móviles;
- 2.13. Aplicaciones.

UNIDAD 3: DERIVADAS PARCIALES DE FUNCIONES VECTORIALES

- 3.1. Funciones vectoriales de dos variables;
- 3.2. Derivadas parciales de un vector;
- 3.3. Superficie en el espacio tridimensional;
- 3.4. Ecuación vectorial de una superficie en el espacio;
- 3.5. Diferencial de una función vectorial de dos variables;
- 3.6. Plano tangente y recta normal a una superficie.

UNIDAD 4: CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES

- 4.1. Operador nabla;
- 4.2. Operador Laplaciano;
- 4.3. Gradiente de un Campo Escalar;
- 4.4. Divergencia de un Campo Vectorial;
- 4.5. Rotacional de un Campo Vectorial;
- 4.6. Operador nabla en coordenadas cilíndricas.

UNIDAD 5: INTEGRALES MÚLTIPLES

- 5.1. Integral doble;
- 5.2. Dominio de definición;
- 5.3. Cálculo de la integral doble;
- 5.4. Integrales dobles en coordenadas polares;
- 5.5. Cambio de variables en una integral doble;
- 5.6. Aplicaciones de las integrales dobles al cálculo de: Áreas planas, Volúmenes, Masas, Centroides, Momentos de Inercias;
- 5.7. Cálculo de áreas de superficies;



- 5.8. Integral triple;
- 5.9. Coordenadas Cilíndricas y Esféricas;
- 5.10. Diferenciales de volumen;
- 5.11. Cambio de variable en una integral triple;
- 5.12. Aplicaciones de las integrales triples al cálculo de: Volúmenes, Masas, Centroides, Momentos de Inercias de cuerpos.

UNIDAD 6: INTEGRALES CURVILÍNEAS Y DE SUPERFICIE

- 6.1. Integral curvilínea;
- 6.2. Integral de superficie;
- 6.3. Teorema de la divergencia de Gauss;
- 6.4. Teorema de Stokes (Teorema del rotacional);
- 6.5. Teorema de Green en el plano;
- 6.6. Forma integral del Operador nabla.

UNIDAD 7: FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA

- 7.1. Cuerpo de los números complejos. Definición;
- 7.2. Formas de los números complejos. Operaciones;
- 7.3. Funciones de variable compleja;
- 7.4. Limite. Continuidad. Derivada. Ecuaciones de Cauchy-Riemann;
- 7.5. Funciones analíticas. Singularidades;
- 7.6. Funciones elementales de variable compleja;
- 7.7. Integración en el plano complejo. Integrales reales de línea;
- 7.8. Teorema de Cauchy. Formula integral de Cauchy. Teoremas.

III- METODOLOGÍA:

Los temas son desarrollados iniciando con exposiciones teóricas y gráficas de los conceptos fundamentales, incluyendo definiciones cualitativas y cuantitativas. Posteriormente se desarrollan fórmulas y relación de magnitudes correspondientes. Se efectúan ejemplos prácticos con participación de los alumnos y finalmente se intercambian conceptos a fin de afianzar los nuevos temas desarrollados. En clases prácticas la teoría es repasada nuevamente y desarrollan ejemplos, siempre con la participación de alumnos.

IV- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

V- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Piskunov, N. Cálculos Diferencial e Integral Editorial Montaner y Simón S.A. – Barcelona;
- (2) Demidovich, B. Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático Editorial Paraninfo Madrid;
- (3) Murray R. Spiegel, Análisis Vectorial Editorial Mc Graw Hill. Méjico;
- (4) Hassler, H, La Salle, Sullivan. Análisis Matemático Editorial Trillas. Méjico;

2. COMPLEMENTARIA:

- (5) Ayres F., Cálculo Diferencial e Integral Editorial Mc Graw Hill. Méjico;
- (6) Granero, Francisco. Cálculo Infinitesimal Editorial Mc Graw Hill. Méjico.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Electromagnetismo 1
Código:	13401 (ECA) – 13701 (MCT)

Semestre: 3° (Tercero)
Carreras: Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecatrónica
Departamento: Física
Horas Semestrales: 90 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller: 30 hs
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos: Álgebra Lineal 2 – Cálculo 2
Año de elaboración: 2013

VI- FUNDAMENTACIÓN:

El electromagnetismo describe los fenómenos físicos macroscópicos en los cuales intervienen cargas eléctricas en reposo y en movimiento, usando para ello campos eléctricos y magnéticos y sus efectos sobre las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas. Por ser una teoría macroscópica, es decir, aplicable sólo a un número muy grande de partículas y a distancias grandes respecto de las dimensiones de éstas, el electromagnetismo no describe los fenómenos atómicos y moleculares, para los que es necesario usar la mecánica cuántica.

Esta disciplina científica estudia los campos electromagnéticos que constituyen conocimientos fundamentales para los estudiantes de ingeniería que cursaran asignaturas que hacen referencias a campos electrostáticos y magnetostáticos. El conocimiento adecuado de conceptos, leyes y principios posibilita que el estudiante adquiera una formación profesional apropiada tanto en el área eléctrica, de las comunicaciones, Mecatrónica y de la Electrónica. En Electromagnetismo, los estudiantes deberán poseer buenos conocimientos de álgebra y cálculo vectorial. Una deficiencia en el análisis vectorial al estudiar electromagnetismo es similar a una deficiencia en el álgebra y cálculo al estudiar física. Para obtener resultados fructíferos es necesario dominar el uso de estas herramientas matemáticas.

VII- OBJETIVOS GENERALES:

- Definir el concepto de campo;
- Identificar las características y propiedades de los campos;
- Analizar modelos de problemas del campo electrostático y magnetostático;
- Elaborar un modelo de sistema con la aplicación de conceptos electromagnéticos;
- Describir los efectos creados por campos electromagnéticos;
- Analizar los procesos de transferencia de energía;
- Integrar los campos a través de expresiones matemáticas diferenciales e integrales;
- Sintetizar los conceptos del campo electromagnético a través de expresiones del análisis vectorial;
- Describir los campos en el espacio físico.



VIII- CONTENIDO:

UNIDAD 1: APLICACIÓN DEL ANÁLISIS VECTORIAL EN CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

- 1.1. Sistemas de coordenadas ortogonales;
- 1.2. Coordenadas cartesianas;
- 1.3. Coordenadas cilíndricas;
- 1.4. Coordenadas esféricas;
- 1.5. Gradiente de un campo escalar;
- 1.6. Divergencia de un campo vectorial;
- 1.7. Teorema de la divergencia;
- 1.8. Rotacional de un campo vectorial;
- 1.9. Teorema de Stokes.

UNIDAD 2: CAMPOS ELÉCTRICOS ESTÁTICOS

- 2.1. Descripción general;
- 2.2. Postulados fundamentales de la electrostática en el espacio libre;
- 2.3. Ley de Coulomb;
- 2.4. Campo eléctrico debido a un sistema de cargas discretas;
- 2.5. Campo eléctrico debido a una distribución continua de carga;
- 2.6. Ley de Gauss y aplicaciones;
- 2.7. Potencial eléctrico;
- 2.8. Potencial eléctrico debido a una distribución de carga;
- 2.9. Medios materiales en un campo eléctrico estático;
- 2.10. Conductores en un campo eléctrico estático;
- 2.11. Dieléctricos en un campo eléctrico estático;
- 2.12. Densidad de flujo eléctrico y constante dieléctrica;
- 2.13. Rigidez dieléctrica;
- 2.14. Condiciones en la frontera para campos electrostáticos;
- 2.15. Capacitancia y condensadores;
- 2.16. Energía y fuerzas electrostáticas;
- 2.17. Energía electrostática en términos de cantidad de campo;
- 2.18. Fuerzas electrostáticas;
- 2.19. Resolución de problemas electrostáticos con valores en la frontera;
- 2.20. Ecuaciones de Poisson y de Laplace;
- 2.21. Problemas con valores en la frontera en coordenadas cilíndricas;
- 2.22. Problemas con valores en la frontera en coordenadas esféricas;
- 2.23. Método de imágenes.

UNIDAD 3: CORRIENTES ELÉCTRICAS ESTACIONARIAS

- 3.1. Descripción general;
- 3.2. Densidad de corriente y ley de Ohm;
- 3.3. Ecuación de continuidad y ley de la corriente de Kirchhoff;
- 3.4. Disipación de potencia y ley de Joule;
- 3.5. Ecuaciones para la densidad de corriente estacionaria;
- 3.6. Cálculos de resistencia.

UNIDAD 4: CAMPOS MAGNÉTICOS ESTÁTICOS

- 4.1. Descripción general;
- 4.2. Postulados fundamentales de la magnetostática en el espacio libre;
- 4.3. Potencial magnético vector;



-
- 4.4. Ley de Biot-Savart y aplicaciones;
 - 4.5. El dipolo magnético;
 - 4.6. Magnetización y densidades de corriente equivalentes;
 - 4.7. Intensidad de campo magnético y permeabilidad relativa;
 - 4.8. Comportamiento de los materiales magnéticos;
 - 4.9. Condiciones en la frontera para campos magnetostáticos;
 - 4.10. Inductancias e inductores;
 - 4.11. Energía magnética;
 - 4.12. Energía magnética en términos de cantidad de campo;
 - 4.13. Fuerzas y pares magnéticos;
 - 4.14. Fuerzas y pares en conductores por los que circulan corrientes;
 - 4.15. Motores de corriente continua;
 - 4.16. Fuerzas y pares en términos de la energía magnética almacenada.

IX- METODOLOGÍA:

Conferencias y exposiciones por parte del profesor.
Realización de ejemplos y ejercicios.
Utilización de programas computacionales.
Demostración magistral de experiencias en laboratorio.
Realización de trabajos teóricos-prácticos.

X- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

XI- BIBLIOGRAFÍA:

3. BÁSICA:

- (7) CHENG DAVID K. "Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería". Editorial Alhambra Mexicana S.A. Segunda Edición;
- (8) HAYT WILLIAM H. y BUCK JOHN A. "Teoría Electromagnética". Editorial Mc Graw Hill. Séptima Edición;

4. COMPLEMENTARIA:

- (9) JOHN K, CARL T.A. "Teoría electromagnética, principios y aplicaciones". Editorial Limusa. Edición actualizada;
- (10) REINALDO WELTI. "Teoría Electromagnética". Instituto de Ingeniería Electrónica, ANTELCO;
- (11) JOSEPH A. EDMINISTER. "Teoría y problemas de electromagnetismo". Editorial Mc Graw-Hill. Edición actualizada.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Física 3
Código:	13012

Semestre: 3° (Tercero)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial -
Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias
Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Física

Horas Semestrales: 120 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs

Taller: 45 hs

Horas de Laboratorio: 15 hs

N° de Créditos: 8 (ocho)

Prerrequisitos: Física 2

Año de elaboración: 2013

XII- FUNDAMENTACIÓN:

La Ingeniería en su carácter de aplicación tecnológica de las leyes de la naturaleza requiere el conocimiento de las leyes que rigen a un fenómeno esencial de la naturaleza, la LUZ.

La óptica es la rama de la física que estudia el comportamiento de la luz, sus características y sus manifestaciones. El estudio de la luz revela una serie de características y efectos al interactuar con la materia, que permiten desarrollar algunas teorías sobre su naturaleza.

Además, la rapidez del avance tecnológico del mundo actual, que no permite predecir los conocimientos que serán requeridos al ingeniero en el futuro hace necesario que los estudiantes de ingeniería tengan los conocimientos básicos de la Física Moderna.

XIII- OBJETIVOS GENERALES:

- Permitir la aplicación de las leyes físicas a situaciones prácticas.
- Utilizar correctamente instrumentos de medición de mediciones de magnitudes.
- Construir e interpretar gráficos de mediciones sin espacio de magnitudes realizadas en el Laboratorio.
- Realizar experimentos que demuestren las leyes que rigen la Física, en forma cualitativa y cuantitativa.
- Relacionar entre sí, las magnitudes que rigen las leyes de la Física.
- Valorar los fundamentos y principios de la Física en las aplicaciones tecnológicas.
- Desarrollar el interés por la investigación científica para lograr el desarrollo e independencia económica del país.



II- CONTENIDO:

UNIDAD 1: NATURALEZA Y PROPAGACIÓN DE LA LUZ

- 1.1. Naturaleza de la luz;
- 1.2. Teorías;
- 1.3. Reflexión y Refracción;
- 1.4. Reflexión total;
- 1.5. Desviación y Dispersión;
- 1.6. Polarización;
- 1.7. Prisma.

UNIDAD 2: ÓPTICA GEOMÉTRICA E INSTRUMENTOS ÓPTICOS

- 2.1. Reflexión y Refracción en superficie plana;
- 2.2. Reflexión en superficie esférica;
- 2.3. Refracción en superficie esférica;
- 2.4. Lentes delgadas;
- 2.5. Cámaras fotográficas;
- 2.6. El ojo;
- 2.7. La lente de aumento;
- 2.8. Microscopios y Telescopios.

UNIDAD 3: ÓPTICA FÍSICA - INTERFERENCIA

- 3.1. Interferencia y fuentes luminosas;
- 3.2. Interferencia de luz de dos fuentes;
- 3.3. Intensidad en los patrones de interferencia;
- 3.4. Interferencia en películas delgadas;
- 3.5. Interferómetro de Michelson.

UNIDAD 4: ÓPTICA FÍSICA - DIFRACCIÓN

- 4.1. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer;
- 4.2. Difracción en abertura única;
- 4.3. Intensidad en el patrón de abertura única;
- 4.4. Aberturas circulares y poder resolutivo;
- 4.5. Aberturas múltiples;
- 4.6. Rejilla de difracción;
- 4.7. Difracción de Rayos X;
- 4.8. Aberturas circulares y poder resolutivo;
- 4.9. Holografía;
- 4.10. Polarización.

UNIDAD 5: TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

- 5.1. Invariancia de las leyes físicas;
- 5.2. Relatividad de la simultaneidad, de los intervalos de tiempo y de la longitud;
- 5.3. Transformaciones de Lorentz;
- 5.4. Efecto Doppler de ondas electromagnéticas;
- 5.5. Cantidad de movimiento relativista;
- 5.6. Trabajo y energía relativista;
- 5.7. Mecánica newtoniana y relatividad.

UNIDAD 6: FOTONES, ELECTRÓNES, Y ÁTOMOS

- 6.1. Emisión y absorción de la luz;



- 6.2. El efecto fotoeléctrico;
- 6.3. Niveles de energía;
- 6.4. El núcleo atómico;
- 6.5. El modelo de Bohr;
- 6.6. El Laser;
- 6.7. Producción y dispersión de los rayos X;
- 6.8. Espectro continuo;
- 6.9. Dualidad onda - partícula.

III- METODOLOGÍA:

- **Clases Teóricas:** Clases magistrales, demostrativas, grupales, participativas, con la utilización de elementos sencillos, computadora, etc. En estas clases se desarrollan concepto teóricos y ejercicios de comprensión de conceptos.
- **Clases Prácticas:** Clases magistrales, grupales, participativas en las que se desarrollan ejercicios de aplicación.

IV- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

V- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Francis W. Sears - Mark W. Zemansky - Hugh D. Young - Roger A. Freedman. "Física Universitaria" Volumen 1 y 2. E. Addison-Wesley Iberoamericana. Última Edición. 2004;

2. COMPLEMENTARIA:

- (2) Francis W. Sears - Mark W. Zemansky - Hugh D. Young. "Física Universitaria". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 6a. Edición. USA 1988;
- (3) Robert Resnick-David Halliday-Kenneth Krane, "Física". Volumen I y II. 5ª Edición. Cia. Editora Continental S.A. de V. México. 2004;
- (4) John P. Mc Kelvey y Howard Grotch, "Física para ciencias e ingeniería". Tomo I y II, Ed. Harla. México. 1980;
- (5) Raymond A. Serway, Física – Tomo 1 y 2 – Quinta Edición, Ed. Mc. Graw – Hill Interamericana. 2004.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Probabilidad y Estadística
Código:	13014

Semestre: 3° (Tercero)

Carreras: Ingeniería Civil - Ingeniería Electromecánica - Ingeniería Industrial -
Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería en Ciencias
Geográficas - Ingeniería Mecatrónica

Departamento: Matemática Aplicada

Horas Semestrales: 90 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs

Taller: 30 hs

Horas de Laboratorio: 30 hs

N° de Créditos: 6 (seis)

Prerrequisitos: Álgebra Lineal 2

Año de elaboración: 2013

VI- FUNDAMENTACIÓN:

El reconocimiento y manejo adecuado de los conceptos y técnicas estadísticas, son considerados universalmente como un instrumento muy importante en todas las profesiones. Por lo general, la información se transmite a través del lenguaje de la Estadística, ciencia que permite encontrar solución a diversos problemas que se plantean en la vida práctica.

VII- OBJETIVOS GENERALES:

El propósito de introducir las Probabilidades y Estadísticas en las carreras de Ingeniería es la de facilitar y entrenar al estudiante en el manejo de técnicas y métodos probabilísticos y estadísticos que le sirvan como instrumento apropiado para la comprensión más objetiva de problemas de índole académico y profesional.

Utilizar la estadística descriptiva como instrumento para la recolección de datos: preparación de síntesis (cuadros y gráficos) de los mismos; cálculos de las diferentes medidas o parámetros estadísticos. Aplicar la teoría de Probabilidades en los fenómenos en las que intervienen la incertidumbre: planteamiento y resolución de problemas con conceptos de probabilidades. Aplicar los conceptos de la estadística Inferencial para la resolución de problemas a casos generales, teniendo en cuenta datos obtenidos a partir de muestras. Cálculos de los distintos parámetros estadísticos para una población a partir de datos muestreados.

II- CONTENIDO:

UNIDAD 1: PROBABILIDADES

1.1. La naturaleza de la teoría de probabilidades;



-
- 1.2. Antecedentes;
 - 1.3. Procedimiento;
 - 1.4. Experimento aleatorio,
 - 1.5. Axiomas;
 - 1.6. Propiedades fundamentales de la probabilidad;
 - 1.7. Definición del espacio probabilístico;
 - 1.8. Magnitudes aleatorias;
 - 1.9. Grupos de magnitudes aleatorias;
 - 1.10. El espacio muestral;
 - 1.11. Modelos matemáticos;
 - 1.12. Eventos;
 - 1.13. Relaciones entre eventos;
 - 1.14. Espacios muestrales discretos;
 - 1.15. Probabilidad condicional;
 - 1.16. Teoría de Bayes;
 - 1.17. Probabilidades definidas por probabilidades condicionales;
 - 1.18. Modelos de urnas;
 - 1.19. Independencia estocástica;
 - 1.20. Producto de espacio;
 - 1.21. Ensayos independientes;
 - 1.22. Aplicaciones.

UNIDAD 2: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

- 2.1. Distribuciones mixtas;
- 2.2. Variables aleatorias distribuidas uniformemente;
- 2.3. Variables aleatorias bidimensionales;
- 2.4. Distribuciones de probabilidades marginales y condicionales;
- 2.5. Variables independientes: funciones de una variable aleatoria independiente;
- 2.6. Variables aleatorias no dimensionales;
- 2.7. Las distribuciones binomial y de Poisson;
- 2.8. Ensayos de Bernoulli;
- 2.9. La distribución binomial;
- 2.10. La distribución binomial negativa;
- 2.11. La distribución multinomial;
- 2.12. La aproximación normal a la distribución binomial;
- 2.13. La distribución normal;
- 2.14. Orientación;
- 2.15. Distribuciones simétricas;
- 2.16. relación con la aproximación de Poisson;
- 2.17. Algunas variables aleatorias continuas importantes;
- 2.18. La Distribución normal, propiedades;
- 2.19. La función generadora de momentos;
- 2.20. Introducción y propiedades;
- 2.21. Sucesión de Variables aleatorias;
- 2.22. Métodos numéricos utilizando recursos informáticos;
- 2.23. Aplicaciones geométricas y físicas.

UNIDAD 3: ESTADÍSTICA

- 3.1. Estadística;
- 3.2. Concepto;



- 3.3. Población y muestreo;
- 3.4. Estadística inductiva y descriptiva;
- 3.5. Representaciones estadísticas;
- 3.6. Distribución de frecuencias;
- 3.7. Intervalos, límites, marca y fronteras de clase;
- 3.8. Histograma y polígono de frecuencia;
- 3.9. Distribuciones de frecuencias relativas;
- 3.10. Distribución de frecuencias acumuladas y ojivas;
- 3.11. Ojivas de porcentajes;
- 3.12. Gráficos de barras, circulares y otros;
- 3.13. Aplicaciones en Computadora;
- 3.14. Muestras y distribuciones muestrales;
- 3.15. Muestreo aleatorio;
- 3.16. Concepto de estadístico muestral.

UNIDAD 4: MEDIDAS DE CENTRALIZACIÓN Y DE DISPERSIÓN

- 4.1. Tendencia central en la muestra;
- 4.2. La media aritmética;
- 4.3. La media aritmética ponderada;
- 4.4. La mediana;
- 4.5. La moda;
- 4.6. Relación entre media, mediana y moda;
- 4.7. La media geometría;
- 4.8. La media armónica;
- 4.9. Relación entre media aritmética, geometría y armónica;
- 4.10. La media cuadrática;
- 4.11. Cuartiles, deciles y percentiles;
- 4.12. Medidas de dispersión;
- 4.13. La desviación media;
- 4.14. La desviación típica;
- 4.15. La varianza;
- 4.16. Propiedades de la desviación típica;
- 4.17. Relación entre medidas de dispersión;
- 4.18. Dispersión absoluta y relativa;
- 4.19. Coeficiente de variación;
- 4.20. Variables tipificadas;
- 4.21. Unidades estándar;
- 4.22. Momentos.

UNIDAD 5: INFERENCIA ESTADÍSTICA E INTERVALOS DE CONFIANZA

- 5.1. Estimación de parámetros;
- 5.2. Introducción;
- 5.3. Inferencia estadística;
- 5.4. Estimación eficiente;
- 5.5. Estimación de punto y de intervalo;
- 5.6. Intervalos de confianza para parámetros de población;
- 5.7. Intervalos de confianza para medias: para proporciones; para diferencias, sumas y desviaciones típicas;
- 5.8. Error probable;
- 5.9. Prueba de hipótesis nula;



- 5.10. Hipótesis alternativa;
- 5.11. Errores de tipo I y de tipo II;
- 5.12. Contrastes mediante la distribución normal;
- 5.13. Contrastes unilaterales y bilaterales;
- 5.14. Contrastes especiales;
- 5.15. Contrastes mediante diferencias muestrales;
- 5.16. Diferencia de medias y diferencia de proporciones;
- 5.17. Contrastes mediante la distribución binomial;
- 5.18. Aplicaciones por computadora;
- 5.19. Teoría de pequeñas muestras;
- 5.20. Distribución "t" de Student;
- 5.21. Intervalos de confianza;
- 5.22. Contrastes de hipótesis: para medias y diferencia de medias;
- 5.23. Distribución ji cuadrado;
- 5.24. Intervalos de confianza y contrastes de significación;
- 5.25. El ji cuadrado para la bondad de ajuste;
- 5.26. La distribución "F" de Fisher;
- 5.27. Aplicaciones;
- 5.28. Análisis de varianza;
- 5.29. Experimentos de factor único;
- 5.30. Variación total;
- 5.31. Variación dentro de los tratamientos y entre tratamientos;
- 5.32. Modelos matemáticos para el análisis de varianza;
- 5.33. Modificaciones para números distintos de observaciones;
- 5.34. Diseño experimental;
- 5.35. Aplicaciones en computadoras.

UNIDAD 6: MEDIDAS DE RELACIÓN

- 6.1. Análisis de regresión y correlación;
- 6.2. Relación entre variables;
- 6.3. Ajuste de curvas;
- 6.4. El método de mínimo cuadrados;
- 6.5. relaciones lineales y no lineales;
- 6.6. Error típico de estimación;
- 6.7. Coeficiente de correlación;
- 6.8. Recta de regresión y el coeficiente de correlación lineal;
- 6.9. Aplicaciones por computadora;
- 6.10. Regresión y correlación múltiple;
- 6.11. Ecuaciones normales para el plano de regresión de mínimos cuadrados;
- 6.12. Planos de regresión y coeficiente de correlación múltiple;
- 6.13. Error típico de estimación;
- 6.14. Cambio de variable dependiente;
- 6.15. Generalización para más de tres variables;
- 6.16. Correlación parcial;
- 6.17. Regresión múltiple no lineal;
- 6.18. Estimación de las variaciones irregulares;
- 6.19. Pronósticos;
- 6.20. Análisis de series en el tiempo;
- 6.21. Movimientos característicos;
- 6.22. Clasificación;



- 6.23. Promedios móviles;
- 6.24. Estimación de tendencias;
- 6.25. Estimación de las variaciones estacionales;
- 6.26. Estimación de las variaciones cíclicas;
- 6.27. Estimación de las variaciones irregulares;
- 6.28. Número Índice;
- 6.29. Aplicaciones;
- 6.30. Relaciones de precios: sus propiedades;
- 6.31. Relaciones de cantidad, volumen y valor;
- 6.32. Relaciones en enlace y en cadena;
- 6.33. Criterios para números índice;
- 6.34. Métodos: agregación ponderada (Índice de Paasche y Laspeyres);
- 6.35. Números índice de cantidad, volumen y valor;
- 6.36. Cambio del periodo base;
- 6.37. Deflación;
- 6.38. Pruebas estadísticas no paramétricas;
- 6.39. Test de los signos;
- 6.40. El U test de Man-Whitney;
- 6.41. El H test de Kruskal Wallis;
- 6.42. Su corrección por coincidencias.

III- METODOLOGÍA:

Introducción expositiva a cargo del Profesor y del auxiliar de cátedra. Análisis de los temas a partir de técnicas de dinámica de grupos, con exposición oral de ejemplos, problemas y demostraciones. Investigación textual. Apertura permanente para aclaraciones que los alumnos consideren necesario.

La interacción de los estudiantes con el facilitador en las 16 Semanas de actividades y las actividades individuales constituirán el eje del proceso enseñanza-aprendizaje en el curso. Asimismo, las actividades en equipo dentro y fuera del aula, les permitirán asimilar lo aprendido y concretarlo en la solución de algunos problemas específicos de aplicación de los parámetros estadísticos, así como, las diferentes técnicas de la probabilidad y las diferentes distribuciones de probabilidad. Los equipos de trabajo no serán permanentes durante el semestre y se conformarán con 4 ó 5 participantes.

IV- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

V- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Murray R, Spiegel: Estadística. Editorial McGraw – Hill. Colección Schaum-Bogotá 1991;
- (2) Murray R, Spiegel: Probabilidad y Estadística. Editorial Mc Graw – Hill. Colección Schaum-Bogotá – 2001;
- (3) Millar, Freund y Jonson: Probabilidad y Estadística para Ingenieros Editorial Prentice, may – México – 1992003B

2. COMPLEMENTARIA:

- (4) Kazmier, Díaz Mata: Estadística Aplicada Editorial Mc. Graw Hill – colec. Sshaum - 1993;



-
- (5) Montgomery, Runger: Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería Editorial McGraw Hill – México – 1996;
(6) Lipschutz: Probabilidad Editorial Mc. Graw Hill – colección Schaum - México – 1992.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistema de Redes 1
Código:	13402

Semestre: 3° (Tercero)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Ciencias Computacionales
Horas Semestrales: 90 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller: 30 hs
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos: Computación
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Esta asignatura constituye la base de conocimientos que el alumno debe poseer en el área de informática, como herramienta de aplicación inmediata y como conocimiento fundamental para el desarrollo de otras asignaturas.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer la fundamentación científica de los diseños informáticos;
- Emplear los términos informáticos en el estudio y análisis de los medios informáticos;
- Aplicar los medios informáticos en el procesamiento de datos.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL HARDWARE

- 1.1. Concepto de hardware y software;
- 1.2. Esquema de Von Neumann;
- 1.3. Microprocesadores;
- 1.4. Memoria;
- 1.5. Puertos de comunicación;
- 1.6. Dispositivos periféricos;
- 1.7. Clasificación de Computadoras según su tamaño y uso;
- 1.8. Clasificación de Computadoras Personales.

UNIDAD 2: SISTEMAS OPERATIVOS

- 2.1. Procesos, Concepto, Estados;
- 2.2. Elementos y Funciones de Entrada/Salida;
- 2.3. Administración de memoria;
- 2.4. Sistemas de archivos;



2.5. Virtualización, Conceptos, Tipos;

UNIDAD 3: MODELO OSI – SISTEMA DE INTERCONEXIÓN ABIERTA

- 3.1. Arquitectura de Redes;
 - 3.1.1. Concepto de Arquitectura de Redes;
 - 3.1.2. Concepto de Capas;
 - 3.1.3. Funciones de las Capas;
 - 3.1.4. Concepto de Protocolos e Interface;
- 3.2. Modelo OSI;
 - 3.2.1. Concepto e Historia de Modelo de referencia OSI;
 - 3.2.2. Representación del Modelo de referencia OSI;
 - 3.2.3. Definición y Funciones de las capas del Modelo OSI;
 - 3.2.4. Definición y Funciones de los protocolos en cada capa;
 - 3.2.5. Ejemplos de utilización del Modelo OSI.

UNIDAD 4: MODELO TCP/IP

- 4.1. Modelo TCP/IP;
 - 4.1.1. Origen del Modelo TCP/IP;
 - 4.1.2. Concepto del Modelo TCP/IP;
- 4.2. Representación del Modelo TCP/IP;
 - 4.2.1. Definición de las Capas;
 - 4.2.2. Funciones de las Capas;
 - 4.2.3. Concepto de los Protocolos;
- 4.3. Semejanzas y Diferencia entre el Modelo OSI y TCP/IP.

UNIDAD 5: RED NGN

- 5.1. Diferentes Conceptos de Red NGN;
- 5.2. Concepto de Tecnología;
- 5.3. Comportamiento de la Tecnología con el Mercado;
- 5.4. Concepto de convergencia;
- 5.5. Comportamiento de la Voz y el Dato.

V- METODOLOGÍA:

Exposición introductoria de cada unidad a cargo del profesor.

Trabajos prácticos de investigación.

Exposición en clase de las tareas de investigación.

Práctica laboratorial.

Medios Auxiliares: Proyector, Láminas, Carteles, Gráficos, Revistas, Libros. Consulta a catálogos de libros y accesorios proveídos por los fabricantes. Equipos de laboratorio.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) TODA LA PC, Peter Norton, Quinta Edición – Prentice Hall;
- (2) INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN, Peter Norton - Prentice Hall;



2. COMPLEMENTARIA:

- (3) SISTEMAS OPERATIVOS, Andrew Tanenbaum - Prentice Hall;
 - (4) SISTEMAS OPERATIVOS MODERNOS, Andrew Tanenbaum – Prentice Hall Hispanoamericana;
 - (5) SISTEMAS OPERATIVOS. Un enfoque basado en conceptos -2da Ed. - D. M. Dhamdhere;
 - (6) REDES DE COMPUTADORAS, Andrew Tanenbaum.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Electromagnetismo 2
Código:	13407

Semestre: 4° (Cuarto)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Física
Horas Semestrales: 90 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller: 30 hs
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos: Electromagnetismo 1
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Las Teorías Electromagnéticas en la actualidad han proporcionado una invaluable contribución en el ámbito de las telecomunicaciones, especialmente como herramienta válida para la investigación. Este hecho ha posibilitado un importante avance en el desarrollo de nuevas tecnologías. Por medio de esta asignatura el estudiante adquirirá conocimientos suficientes sobre las ecuaciones de Maxwell para ondas planas sinusoidales, que luego serán aplicadas en el estudio de la propagación de las ondas por otros medios tales como el vacío, dieléctrico y conductor para luego introducirlos en las líneas de transmisión más usuales utilizadas en los espectros de alta frecuencia, muy alta frecuencia, ultra alta frecuencia, extremadamente alta frecuencia y en la luz láser. Todos estos conocimientos permitirán al estudiante acceder a una formación profesional óptima en pos de su inmediata inserción laboral.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Adquirir conocimientos sobre el desarrollo formal de las propiedades magnéticas de la materia, la propagación de ondas planas en medios dieléctricos, conductor y combinación dieléctrico – conductor;
- Planear, ejecutar e interpretar experimentos de electromagnetismo mediante técnicas modernas de laboratorio;
- Participar en actividades de investigación básica y aplicada;
- Identificar los conceptos claves a partir de la descripción de situaciones experimentales sobre los fenómenos bajo estudio;
- Formular los principios básicos, desarrollar métodos de análisis y estudiar las diversas aplicaciones del electromagnetismo.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ECUACIONES DE MAXWELL



- 1.1. Campos variables con el tiempo y ecuaciones de Maxwell;
- 1.2. Ley de Faraday de la inducción electromagnética;
- 1.3. Circuito estacionario en un campo magnético variable con el tiempo;
- 1.4. Transformadores;
- 1.5. Conductor móvil en un campo magnético estático;
- 1.6. Circuito móvil en un campo magnético variable con el tiempo;
- 1.7. Forma diferencial e integral de las ecuaciones de Maxwell;
- 1.8. Condiciones en la frontera electromagnética;
- 1.9. Ecuaciones de Maxwell en régimen senoidal;
- 1.10. Electromagnetismo con dependencia armónica con el tiempo;
- 1.11. El espectro electromagnético.

UNIDAD 2: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS PLANAS

- 2.1. Ondas planas en medio sin pérdidas;
- 2.2. Ondas transversales electromagnéticas;
- 2.3. Polarización de ondas planas;
- 2.4. Ondas planas en medios con pérdidas;
- 2.5. Dieléctricos con pequeñas pérdidas;
- 2.6. Buenos conductores;
- 2.7. Velocidad de grupo;
- 2.8. Flujo de potencia electromagnética y vector de Poynting;
- 2.9. Densidades de potencia instantánea y media;
- 2.10. Incidencia normal de ondas planas sobre planos de discontinuidad;
- 2.11. Incidencia normal sobre un buen conductor;
- 2.12. Incidencia oblicua de ondas planas sobre planos de discontinuidad;
- 2.13. Reflexión total;
- 2.14. Incidencia oblicua con polarización perpendicular;
- 2.15. Incidencia oblicua con polarización paralela;
- 2.16. Ángulo de Brewster de no reflexión.

UNIDAD 3: GUÍAS DE ONDA

- 3.1. Comportamiento general de las ondas en estructura de guías uniformes;
- 3.2. Ondas transversales electromagnéticas;
- 3.3. Ondas transversales magnéticas;
- 3.4. Ondas transversales eléctricas;
- 3.5. Guías de ondas rectangulares;
- 3.6. Ondas transversales magnéticas en guías de ondas rectangulares;
- 3.7. Ondas transversales eléctricas en guías de ondas rectangulares;
- 3.8. Atenuación en guías de ondas rectangulares;
- 3.9. Otros tipos de guías de ondas: fibra óptica;
- 3.10. Cavidades resonantes. Cavidades resonantes rectangulares.

II- METODOLOGÍA:

- Conferencias y exposiciones por parte del profesor;
- Realización de ejemplos y ejercicios;
- Utilización de programas computacionales;
- Prácticas de laboratorio;
- Realización de trabajos teóricos-prácticos.



III- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

IV- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (7) HAYT WILLIAM H. y BUCK JOHN A. "Teoría Electromagnética". Editorial Mc Graw Hill. Séptima Edición;
- (8) CHENG DAVID K. "Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería". Editorial Alhambra Mexicana S.A. Segunda Edición;

2. COMPLEMENTARIA:

- (9) CARL T.A. JOHN K. "Teoría Electromagnética. Principios y Aplicaciones";
 - (10) JORDAN, EDWARD C. BELMAIN, KEITH. "Ondas Electromagnéticas y Sistemas Radiantes". Editorial Paraninfo, 1983. 822p;
 - (11) GÜNTHER MAHLKE, PETER GÖSSING. "Conductores de fibras ópticas". Siemens Aktiengesellschaft, Berlin y Munich & Marcombo S.A. Barcelona. España 1987;
 - (12) MILTON KAUFMAN, ARTHUR H. SEIDMAN. 1991 Manual para ingenieros y técnicos en electrónica. Mc Graw-Hill Inc. México;
 - (13) ING. ALDO N. BIANCHI, MSc. "Sistemas de Ondas Guiadas". Marcombo, Boixareu Editores. Barcelona. España 1980;
 - (14) LORRAIN, P., CARSON, D.R. "Electromagnetismos: principles and applications". W.H. Freeman and Company. N.Y. USA. 1990;
 - (15) ALONSO, M., FINN, E.J. Física. Volumen II. "Campos y ondas". Addison-Wesley Iberoamericana. México, 1987;
 - (16) PURCELL, E.M. Berkeley Physics Course. Volumen 2. "Electricidad y Magnetismo". Editorial Reverté, México, 1992.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Física de Semiconductores
Código:	13403 (ECA) – 13702 (MCT)

Semestre: 4° (Cuarto)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Ingeniería Mecatrónica
Departamento: Electrónica y Robótica
Horas Semestrales: 90 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller: 30 hs
Horas de Laboratorio: 15 hs
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos: Física 3
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Física de Semiconductores, constituye la base de conocimientos necesarios que el estudiante debe poseer en el área de electrónica, para el desarrollo de otras asignaturas.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Adquirir conocimientos teórico-prácticos del comportamiento físico interno de los dispositivos electrónicos;
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos que utilizan estos dispositivos (estados sólidos).

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: NIVELES Y BANDAS DE ENERGÍA

- 3.11. Desarrollo teórico de Balística de Electrón;
- 3.12. Átomo de Bohr;
- 3.13. Ionización;
- 3.14. Niveles de energía del átomo;
- 3.15. Teoría de Bandas de energía;
- 3.16. Conductores, aisladores y semiconductores: según la Teoría de bandas de energía.

UNIDAD 2: CONDUCCIÓN EN LOS METALES

- 4.1. Movilidad y Conductividad;
- 4.2. Barrera de Energía Potencial;
- 4.3. Campo de energía potencial;



- 4.4. Distribución de energía en los electrones;
- 4.5. Densidad del estado;
- 4.6. Función de Fermi – Dirac;
- 4.7. Niveles de Fermi;
- 4.8. Función trabajo;
- 4.9. Potencial de contacto;
- 4.10. Tensión equivalente de temperatura.

UNIDAD 3: CONDUCCIÓN EN LOS SEMICONDUCTORES

- 5.1. Material semiconductor intrínseco;
- 5.2. Portadores;
- 5.3. Electrones y huecos;
- 5.4. Conductividad de un semiconductor;
- 5.5. Concentración de portadores en un semiconductor intrínseco;
- 5.6. Densidades de carga en un semiconductor intrínseco;
- 5.7. Nivel de Fermi en el semiconductor intrínseco;
- 5.8. Material semiconductor extrínseco;
- 5.9. Impurezas donadoras y aceptadoras;
- 5.10. Nivel de Fermi en el semiconductor extrínseco;
- 5.11. Difusión. Corriente de difusión;
- 5.12. Ecuación de continuidad;
- 5.13. Densidad de corriente en un semiconductor extrínseco;
- 5.14. Tiempo de vida media y Longitud de difusión de los portadores;
- 5.15. Efecto Hall.

UNIDAD 4: EL DIODO DE UNIÓN

- 6.1. La unión P-N;
- 6.2. Estructuras de Bandas;
- 6.3. Diagramas de concentración de portadores de una unión P-N en circuito abierto;
- 6.4. Diagramas de concentración de portadores de una unión P-N con polarización;
- 6.5. Análisis cuantitativo de la corriente en la unión P-N;
- 6.6. La unión P-N como diodo;
- 6.7. Características del diodo semiconductor;
- 6.8. Curvas del diodo semiconductor;
- 6.9. Variación de los parámetros y de las características del diodo semiconductor con la temperatura;
- 6.10. Diodo Zener;
- 6.11. Variación de las características del Zener con la temperatura;
- 6.12. Diodo Túnel;
- 6.13. Capacidad de transición;
- 6.14. Diodo Varactor;
- 6.15. Capacidad de difusión;
- 6.16. Tiempos de conmutación.

UNIDAD 5: APLICACIÓN DE LOS DIODOS DE UNIÓN

- 7.1. Rectificador de media onda;
- 7.2. Rectificador de onda completa;
- 7.3. Doblador de Tensión;
- 7.4. Detector de valor Pico;
- 7.5. Enclavadores;
- 7.6. Limitadores;



- 7.7. Fuentes con rectificador de media onda y onda completa;
- 7.8. Concepto de regulación;
- 7.9. Ripple o zumbido.

UNIDAD 6: EL TRANSISTOR DE UNIÓN - BJT

- 8.1. Estructuras de bandas de energía y diagramas de concentración de portadores;
- 8.2. Componentes de corriente en el transistor;
- 8.3. El transistor como amplificador;
- 8.4. Estudio detallado de las corriente en el transistor;
- 8.5. Configuraciones del transistor;
- 8.6. Configuración en base común, emisor común y colector común;
- 8.7. Curvas características de entrada y salida;
- 8.8. Análisis de las regiones de operación del transistor;
- 8.9. Región de corte; activa, y de saturación;
- 8.10. Efecto Early;
- 8.11. Ecuaciones de Ebers Moll;
- 8.12. Tensión máxima aplicable;
- 8.13. Polarización del transistor BJT;
- 8.14. Polarización fija;
- 8.15. Polarización colector – base;
- 8.16. Autopolarización;
- 8.17. Rectas de carga estática y dinámica;
- 8.18. Factores de estabilidad;
- 8.19. Técnicas de compensación:
- 8.20. Compensación de VBE;
- 8.21. Compensación de IC0.

UNIDAD 7: EL TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO

- 9.1. Introducción;
- 9.2. Simbología del JFET;
- 9.3. JFET de canal “n” y canal “p”;
- 9.4. Funcionamiento del JFET;
- 9.5. Tensión de contracción;
- 9.6. Característica de transferencia;
- 9.7. Característica de salida;
- 9.8. Configuración en Fuente Común;
- 9.9. Configuración en Dreno Común;
- 9.10. Polarización del JFET;
- 9.11. Polarización de puerta;
- 9.12. Polarización por divisor de tensión;
- 9.13. Polarización con dos fuentes;
- 9.14. Polarización con fuente de corriente;
- 9.15. Autopolarización;
- 9.16. Ejercicios de aplicación del JFET;
- 9.17. El transistor MOSFET;
- 9.18. Simbología del transistor MOSFET;
- 9.19. MOSFET de canal “n” y canal “p”;
- 9.20. MOSFET de empobrecimiento y de enriquecimiento;



V- METODOLOGÍA:

Trabajos individuales y grupales.

Resolución de ejercicios teóricos-prácticos por el profesor y por el alumnado.

Presentación de la parte teórica en el pizarrón y/o con proyector.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Millman, Jacob. "Dispositivos y Circuitos Electrónicos". Editorial Pirámide. 4º Edición. Madrid 1975;
- (2) Electrónica Integrada/Jacob Millman, Chistos C. Halkias. – 3ª. Ed. –Tokio: McGraw-Hill;
- (3) Malvino, Albert Paul. "Principios de electrónica" - 4ª edición. Madrid. Mc Graw – Hill;. Edición actualizada;

2. COMPLEMENTARIA:

- (1) Millman, Jacob. Microelectrónica: Circuitos y Sistemas Analógicos y Digitales / Jacob Millman. – 4ª. Edición;
 - (2) Dispositivos Electrónicos teoría de circuitos/Robert L. Boylestad y Louis Nashelsky México;
 - (3) Semiconductor Physics and Devices - Basic Principles. Third Edition; Donald A. Neamen;
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Lenguaje de Programación
Código:	13406

Semestre: 4° (Cuarto)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Ciencias Computacionales
Horas Semestrales: 90 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller:
Horas de Laboratorio: 30 hs
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos: Computación
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Esta asignatura pretende formar al alumno en el área de la programación de computadoras, fundamental para la utilización de los sistemas digitales, desarrollo de programas, y como herramienta de apoyo para el desarrollo de otras asignaturas de la carrera.

III- OBJETIVOS GENERALES:

La asignatura tiene como objetivo fundamental la formación del alumno en la programación estructurada con un nivel avanzado y una introducción a la programación orientada a objetos, que le permitan crear y comprender programas que puedan aplicarse a distintas áreas de la electrónica. Pretende el desarrollo de programas que integren varios conceptos ya estudiados, y que permitan solucionar problemas más complejos a los vistos en la asignatura de Computación.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: EL LENGUAJE C Y LA PROGRAMACIÓN ESTRUCTURADA

- 9.21. Esquema general de un programa en C;
- 9.22. Tipos de datos básicos;
- 9.23. Identificadores;
- 9.24. Asignación;
- 9.25. Constantes;
- 9.26. Las directivas del preprocesador;
- 9.27. Operadores aritméticos, lógicos y relacionales;
- 9.28. Precedencia de operadores;
- 9.29. Funciones;



- 9.30. Esquema general de las funciones;
- 9.31. Paso de valores a funciones;
- 9.32. Variables locales y globales;
- 9.33. Salida formateada por pantalla;
- 9.34. Lectura de datos por teclado;
- 9.35. Decisión;
- 9.36. Operadores relacionales;
- 9.37. Operadores lógicos;
- 9.38. Condiciones;
- 9.39. Sentencias de decisión if/else y switch;
- 9.40. Bucles;
- 9.41. Bucle while;
- 9.42. Bucle do/while;
- 9.43. Bucle for;
- 9.44. Bifurcaciones múltiples;
- 9.45. Salto condicional e incondicional;
- 9.46. Uso de etiquetas;
- 9.47. Uso de goto, break, continue y exit.

UNIDAD 2: ESTRUCTURAS DE DATOS BÁSICA Y PUNTEROS

- 10.1. Arreglos unidimensionales y multidimensionales;
- 10.2. Punteros;
- 10.3. Concepto;
- 10.4. Operadores & y *;
- 10.5. Paso de variables a funciones;
- 10.6. Aritmética de punteros;
- 10.7. Arreglos de punteros;
- 10.8. Punteros a funciones;
- 10.9. Cadenas;
- 10.10. Concepto;
- 10.11. Funciones que manejan cadenas;
- 10.12. Variables estructuradas;
- 10.13. Uniones;
- 10.14. Arreglos de estructuras;
- 10.15. Punteros a estructuras;
- 10.16. Tipos de datos abstractos;
- 10.17. Creación de tipos de datos;
- 10.18. Variables enumeradas.

UNIDAD 3: ARCHIVOS, RECURSIÓN (AVANZADO) Y MANEJO DINÁMICO DE MEMORIA EN C

- 11.1. Archivos;
- 11.2. Concepto;
- 11.3. Apertura y cierre de archivos;
- 11.4. Entrada y salida;
- 11.5. Administración dinámica de memoria;
- 11.6. Uso de malloc, calloc y free;
- 11.7. Modo bit;
- 11.8. Operaciones a nivel de bits;
- 11.9. Argumentos de la función main ();
- 11.10. Recursión.



UNIDAD 4: ESTRUCTURAS DE DATOS DINÁMICAS EN C

- 12.1. Estructuras auto-referenciadas;
- 12.2. Listas enlazadas;
- 12.3. Pilas;
- 12.4. Colas;
- 12.5. Árboles;
- 12.6. Grafos.

UNIDAD 5: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

- 13.1. Conceptos fundamentales;
- 13.2. Comunicaciones entre objetos;
- 13.3. Estructura interna;
- 13.4. Clases, objetos;
- 13.5. Objetos compuestos;
- 13.6. Sobrecarga de métodos y operadores;
- 13.7. Constructores y destructores;
- 13.8. Herencia;
- 13.9. Encapsulamiento y Reutilización
- 13.10. Polimorfismo.

V- METODOLOGÍA:

- En aula: clases presenciales en el laboratorio.
- Exposición introductoria de cada unidad por parte del profesor;
- Preguntas orales para fijación de conceptos;
- Práctica de laboratorio.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

3. BÁSICA:

- (4) "THE C PROGRAMING LANGUAGE" Kermighan y Ritchie – Prentice – Hall, Segunda Edición;
- (5) "ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS, UNA PERSPECTIVA EN C" Joyanes Aguilar y Zahonero – Primera Edición;

4. COMPLEMENTARIA:

- (6) "FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN: ALGORITMOS, ESTRUCTURAS DE DATOS Y OBJETOS" Luis Joyanes Aguilar – McGraw – Hill – Cuarta Edición;
- (7) "COMO PROGRAMAR EN C/C++ Y JAVA" Deitel, Deitel – Prentice – Hall – Cuarta Edición.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Métodos Numéricos
Código:	13404 (ECA) – 13703 (MCT)

Semestre: 4° (Cuarto)
Carrera: Ingeniería Electrónica - Ingeniería Mecatrónica
Departamento: Matemática Aplicada
Horas Semestrales: 90 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller:
Horas de Laboratorio: 30 hs
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos: Computación
Año de elaboración: 2013

VIII- FUNDAMENTACIÓN:

Métodos numéricos, es una asignatura en la cual se estudian métodos, técnicas y estrategias, para la solución de problemas a través de aproximaciones numéricas, en el ámbito del análisis matemático aplicado. Los temas fundamentalmente importantes a desarrollar en esta asignatura abarcan solución de ecuaciones no lineales, solución de sistemas de ecuaciones no lineales, solución de sistemas de ecuaciones lineales, interpolaciones, derivación e integración numérica, y solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales para problemas unidimensionales.

Además, se incluye un breve capítulo de optimización. Todos los métodos y técnicas mencionados anteriormente serán estudiados en forma analítica rigurosa y detallada para posteriormente poder aplicarlos al mundo de la ingeniería a través del lenguaje universalmente conocido, muy contemporáneo en problemas de ingeniería, el MATLAB. A través de este software, la asignatura desarrollara los métodos analíticos estudiados para resolver y simular problemas de diversos tipos y poder observar y analizar los resultados obtenidos por las gráficas, tablas y soluciones numéricas obtenidas a través del MATLAB.

Los ejemplos de aplicación de talleres y prácticas de laboratorios estarán orientados a abordar temas electrónicos, mecatrónicos y de telecomunicaciones

II- OBJETIVOS GENERALES:

Inculcar en el alumno los conocimientos correspondientes a las técnicas de solución mediante aproximaciones numéricas tanto de forma analítica como de forma computacional a través del MATLAB, de manera que sea capaz de identificar y resolver problemas de cálculo en el ámbito de la Ciencia y la Ingeniería.

III- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL MATLAB



- 1.1. Estructuras de datos;
- 1.2. Gráficas (comando plot);
- 1.3. Algoritmo y Programación en MATLAB.

UNIDAD 2: SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES DE UNA VARIABLE

- 2.1. Iteración de punto fijo;
- 2.2. Método de Bisección;
- 2.3. Método de la falsa posición;
- 2.4. Método de Newton-Raphson (raíces simples y múltiples);
- 2.5. Método de Newton-Raphson acelerado;
- 2.6. Método de la secante;
- 2.7. Método de Graeffe (opcional);
- 2.8. Ámbitos y velocidad de convergencia;
- 2.9. Algoritmo y programación en MATLAB.

UNIDAD 3: MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

- 3.1. Eliminación gaussiana;
- 3.2. Método de Gauss-Jordan;
- 3.3. Método de Montante (Opcional);
- 3.4. Método de Jacobi;
- 3.5. Método de Gauss-Seidel;
- 3.6. Método de Newton-Raphson generalizado;
- 3.7. Iteración de punto fijo generalizado;
- 3.8. Algoritmo y programación en MATLAB.

UNIDAD 4: INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN POLINOMIAL

- 4.1. Interpolación directa;
- 4.2. Polinomios de Lagrange;
- 4.3. Polinomios de Newton (diferencias divididas);
- 4.4. Polinomios de Newton-Gregory (diferencias) para datos uniformemente espaciados (opcional);
- 4.5. Splines cúbicos;
- 4.6. Algoritmo y programación en MATLAB.

UNIDAD 5: AJUSTE A CURVAS (OPCIONAL)

- 5.1. Definición de problema y relación con interpolación;
- 5.2. Mínimos cuadrados y ajuste a polinomios;
- 5.3. Linearización de modelos no lineales;
- 5.4. Algoritmo y programación en MATLAB.

UNIDAD 6: DIFERENCIACIÓN NUMÉRICA

- 6.1. Fórmulas de diferenciación centrada de orden $O(h^2)$ y $O(h^4)$;
- 6.2. Fórmulas de diferenciación progresiva de orden $O(h^2)$ y $O(h^4)$;
- 6.3. Fórmulas de diferenciación regresiva de orden $O(h^2)$ y $O(h^4)$;
- 6.4. Extrapolación de Richardson;
- 6.5. Algoritmo y programación en MATLAB.

UNIDAD 7: INTEGRACIÓN NUMÉRICA

- 7.1. Método de los rectángulos;
- 7.2. Método de los trapecios;
- 7.3. Método de Simpson $1/3$ y $3/8$;
- 7.4. Método de Boole;



- 7.5. Integración de Romberg;
- 7.6. Algoritmo y programación en MATLAB.

UNIDAD 8: ECUACIONES DIFERENCIALES

- 8.1. Euler;
- 8.2. Euler modificado (Heun);
- 8.3. Taylor;
- 8.4. Runge-Kutta de orden 2 y 4;
- 8.5. Espacio de estado;
- 8.6. Método de las diferencias finitas y extrapolación de Richardson;
- 8.7. Ecuaciones diferenciales parciales (Opcional);
- 8.8. Ecuaciones hiperbólicas, parabólicas y elípticas;
- 8.9. Algoritmo y programación en MATLAB.

UNIDAD 9: OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA (OPCIONAL)

- 9.1. Descenso por gradiente;
- 9.2. Búsqueda local;
- 9.3. Recocido simulado;
- 9.4. Algoritmo para solucionar por el método de simplex;
- 9.5. Maximizar (Minimizar) una función objetivo sujeto a restricciones (inecuaciones);
- 9.6. Algoritmo y programación en MATLAB.

IV- METODOLOGÍA:

- Material didáctico;
- Exposición oral;
- Técnicas grupales;
- Equipo de Laboratorio;
- Fotocopias;
- Trabajos de Investigación;
- Simulación por computadora;
- Lecturas Obligatorias;
- Desarrollo de proyectos.

V- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VI- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) J. H. Mathews y K. D. Fink: *Métodos Numéricos con MATLAB*. Prentice Hall. 2000;
- (2) Won Y. Yang, Wenwu Cao, Tae-Sang Chung, John Morris: *Applied Numerical Methods Using MATLAB*. Wiley 2005;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Burden, R. L. & Faires, J. D. (1985). *Análisis numérico*. Grupo Editorial Iberoamérica;
- (4) A. Quarteroni and F. Saleri, *Scientific Computing with MATLAB*, Springer-Verlag Heidelberg, 2003;
- (5) Atkinson L. V. & Harley, P. J. (1983). *An introduction to numerical methods with Pascal*. Reading, MA: Addison-Wesley.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Teoría de Circuitos 1
Código:	13405

Semestre:	4° (Cuarto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	105 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	30 hs
N° de Créditos:	7 (siete)
Prerrequisitos:	Electromagnetismo 1
Año de elaboración:	2013

VII- FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Teoría de Circuitos 1, brinda una visión general acerca de las leyes fundamentales de la electricidad en Circuitos Eléctricos, al mismo tiempo proporciona conocimientos válidos que facilitan el análisis y la comprensión del comportamiento, en el dominio del tiempo, de las señales resultantes en los elementos que componen los circuitos eléctricos, proporcionando además las herramientas básicas que facilitan la comprensión de las teorías y de las leyes de la electricidad.

Los conceptos, que se imparten en la asignatura, juegan un papel importante en la formación técnica del Ingeniero Electrónico. Esto se debe tanto a la importancia que tiene por sí mismo, como la preparación de base y los fundamentos que aportan para abordar el estudio de otras disciplinas. Los conocimientos sobre Circuitos Eléctricos pueden ayudar al Ingeniero a solucionar multitud de problemas en su vida profesional, en relación con muchos tipos de aplicaciones.

Una buena formación en análisis de circuitos eléctricos es también fundamental para el posterior estudio de otras materias del plan curricular de la carrera.

VIII- OBJETIVOS GENERALES:

- Predecir cuantitativamente el comportamiento eléctrico de circuitos físicos, es decir, advertir y explicar los voltajes y las corrientes en los terminales de los elementos del circuito y, por tanto, la operación global del mismo;
- Interpretar las teorías y leyes de la electricidad para señales continuas, periódicas y aperiódicas;
- Resolver problemas relacionados con los circuitos de corriente continua y corriente alterna;
- Analizar en el dominio del tiempo el comportamiento de los elementos de un circuito eléctrico empleando herramientas matemáticas;
- Emplear los principios de la Teoría de Circuitos en las diferentes áreas del conocimiento, afines con la formación profesional del Ingeniero Electrónico;



- Utilizar correcta y adecuadamente la terminología técnica de la asignatura;
- Trabajar con responsabilidad en las tareas asignadas;
- Vivenciar valores éticos que orientan al aprendizaje del alumno.

II- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ELEMENTOS DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO Y LEYES CIRCUITALES

- 1.1. Introducción – Área de cobertura de la materia;
- 1.2. Definiciones: Corriente, Tensión, Potencia, Energía;
- 1.3. Circuitos Eléctricos: Definición – Tipos de circuitos;
- 1.4. Elementos Pasivos y Activos en Circuitos Eléctricos;
- 1.5. Resistencia;
- 1.6. Capacitancia;
- 1.7. Inductancia;
- 1.8. Generadores ideales de Tensión y Corriente;
- 1.9. Fuentes dependientes e independientes;
- 1.10. Leyes Fundamentales de los circuitos eléctricos;
- 1.11. Ley de Ohm;
- 1.12. Leyes de Kirchhoff.

UNIDAD 2: MÉTODOS DE ANÁLISIS DE REDES RESISTIVAS

- 2.1. Conversión de Fuentes;
- 2.2. Método de las corrientes de Mallas;
- 2.3. Método de los voltajes de Nodos;
- 2.4. Reducción de redes;
- 2.5. Principio de la Superposición;
- 2.6. Teorema de Thevenin;
- 2.7. Teorema de Norton;
- 2.8. Máxima transferencia de Potencia;
- 2.9. Divisores de Tensión y Corriente;
- 2.10. Principio de Dualidad.

UNIDAD 3: SEÑALES DE EXCITACIÓN

- 3.1. Clasificación de las excitaciones;
- 3.2. Señales Periódicas;
- 3.3. Ciclo, periodo, frecuencia, forma, y fase;
- 3.4. Valor instantáneo, medio, eficaz y pico;
- 3.5. Señales aperiódicas fundamentales;
- 3.6. Escalón unitario;
- 3.7. Rampa unitaria;
- 3.8. Impulso unitario;
- 3.9. Señales derivadas de las señales aperiódicas fundamentales.

UNIDAD 4: RESPUESTA TRANSITORIA Y PERMANENTE DE CIRCUITOS

- 4.1. Respuestas de circuitos con un solo elemento pasivo;
- 4.2. Circuito Resistivo;
- 4.3. Circuito Capacitivo;
- 4.4. Circuito Inductivo;
- 4.5. Respuestas de circuitos con dos tipos de elementos pasivos;



- 4.6. Condiciones de continuidad;
- 4.7. Régimen transitorio;
- 4.8. Componente libre y forzada de las respuestas transitorias;
- 4.9. Régimen permanente;
- 4.10. Respuestas de Circuitos RC y RL serie;
- 4.11. Constante de tiempo: Definición y propiedades;
- 4.12. Respuestas de Circuitos LC;
- 4.13. Respuestas de Circuitos RLC serie y paralelo.

UNIDAD 5: RESPUESTA A SEÑALES SENOIDALES EN RÉGIMEN PERMANENTE

- 5.1. Introducción;
- 5.2. Números complejos;
- 5.3. Vectores o fasores armónicos;
- 5.4. Relación entre fasores armónicos y las señales senoidales;
- 5.5. Análisis de circuitos resistivo, capacitivo e inductivo puros;
- 5.6. Análisis de circuitos RLC serie y paralelo;
- 5.7. Impedancia y admitancia complejas de excitación;
- 5.8. Circuitos equivalentes serie y paralelo;
- 5.9. Impedancia y Admitancia complejas;
- 5.10. Potencias Activa, Reactiva y Aparente;
- 5.11. Triángulo de potencias y factor de potencia;
- 5.12. Factores de mérito y de disipación.

UNIDAD 6: RÉGIMEN PERMANENTE DE CIRCUITOS EXCITADOS POR SEÑALES POLIARMÓNICAS

- 6.1. Introducción;
- 6.2. Descripción de una señal en el dominio del tiempo y en el de frecuencia;
- 6.3. Aplicación del principio de Superposición para la obtención de la respuesta permanente de un circuito excitado por una señal poliarmónica descompuesta en Series de Fourier;
- 6.4. Potencias en circuitos con señales poliarmónicas.

III- METODOLOGÍA:

- Trabajos Individuales;
- Trabajos Grupales;
- Resolución de ejercicios teóricos y prácticos por parte del auxiliar de cátedra y profesor;
- Presentación de la parte teórica en el pizarrón o con proyector multimedia;
- Medios Auxiliares: Proyector multimedia, Láminas, Carteles, Gráficos, Revistas, Libros. Consulta a catálogo de equipos y accesorios proveídos por los fabricantes. Equipos de Laboratorio.

IV- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

V- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Análisis de Modelos Circuitales, Tomo 1, Héctor Pueyo, Carlos Marco; Última Edición;
- (2) Análisis de Modelos Circuitales, Tomo 2, Héctor Pueyo, Carlos Marco; Última Edición;
- (3) Circuitos Eléctricos, Joseph A. Edminister. Serie Shaum, Última Edición;



2. COMPLEMENTARIA:

- (4) Circuitos Eléctricos, Richard C. Dorf – James A. Svoboda; Última Edición;
 - (5) Introducción al Análisis de Circuitos; Robert L. Boylestad; Última Edición
 - (6) Circuitos Eléctricos, James W. Nilsson – Susan A. Riedel, Última Edición;
 - (7) Fundamentos de Circuitos Eléctricos, Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku, Última Edición;
 - (8) Análisis de Circuitos en Ingeniería, William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Última Edición;
 - (9) Circuitos Eléctricos y Magnéticos – Temas Especiales; Erico Spinadel, Última Edición;
 - (10) Fundamentos de Ingeniería Eléctrica, Fitzgerald, Higginbotham, Gravel, Última Edición;
 - (11) Análisis Básico de Circuitos Eléctricos, Johnson David E., Hilburn John L., Johnson Jonhy R., Scott Peter D.; Última Edición;
 - (12) Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería, J. David Irwin; Última Edición;
 - (13) Análisis de Redes, Van Valkenburg M. E., Noriega-Limusa; Última Edición;
 - (14) Problemas de Electrotecnia- Vol. 1, Teoría de Circuitos Alabern X., Humet L., Nadal J. M., Orille A. L., Serrano J. A., Última Edición;
 - (15) Problemas Resueltos de Teoría de Circuitos Garrido Suarez C., Cidrás Pidre J., Última Edición.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Análisis de Sistemas
Código:	13411

Semestre:	5° (Quinto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Sistema de Potencia y Control
Horas Semestrales:	60 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	30 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	4 (cuatro)
Prerrequisitos:	Métodos Numéricos
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El modelo matemático de sistemas físicos, su simulación computacional, así como el análisis de respuestas, revisten capital importancia para el diseño de sistemas de control, sistemas eléctricos – electrónicos, sistemas mecatrónicos, sistemas de generación eléctrica y otros capítulos ingenieriles que precisan como requisito, el dominio de las técnicas desarrolladas a través de su contenido programático.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Capacitar al alumno para el modelo matemático, simulaciones y análisis de sistemas dinámicos a través de ecuaciones diferenciales, variables de estado, funciones de transferencia y diagramas de bloque, para habilitarlo a resolver problemas relacionados con sistemas dinámicos, principalmente los vinculados con análisis y proyectos de Sistemas de Control, sistemas mecatrónicos, estabilidad, control y dinámica de generación en Sistemas Eléctricos.

II- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ANÁLISIS DE RESPUESTAS TRANSITORIA Y EN ESTADO ESTABLE

- 1.1. Ejemplo ilustrado de un sistema dinámico;
- 1.2. Identificación de los elementos constitutivos de un sistema. Descripción de:
- 1.3. Plantas, Procesos, Señal de entrada, Señal de salida, Señal perturbadora;
- 1.4. Retroalimentación. Explicación del funcionamiento (proceso);
- 1.5. Modelo matemático de sistemas Físicos;
- 1.6. Especificaciones de Respuestas Transitoria. Señales de Prueba;



- 1.7. Especificaciones de Respuestas de Estado Estable. Análisis de error estático y dinámico.
Coeficientes de error de posición, velocidad y aceleración. Ejercicios.

UNIDAD 2: FORMULACIÓN DE MODELO EN EL ESPACIO DE ESTADO (LTI)

- 2.1. Sistema Electromecánico;
- 2.2. Sistema Térmico;
- 2.3. Sistema Eléctrico;
- 2.4. Sistema Electrónico;
- 2.5. Sistema Neumático;
- 2.6. Sistema Hidromecánico;
- 2.7. Sistema de Nivel de Líquidos;
- 2.8. Sistema Mecánico.

UNIDAD 3: SOLUCIÓN EN EL ESPACIO DE ESTADO

- 3.1. Solución para la excitación nula;
- 3.2. Matriz de transición de estado;
- 3.3. Solución para la condición inicial nula;
- 3.4. Discretización para la solución numérica de modelo formulado en el espacio de estado;
- 3.5. Formas canónicas (observable, controlable, de Jordan).

UNIDAD 4: FORMULACIÓN DE MODELO EN FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA (LTI)

- 4.1. Diagrama de Bloques;
- 4.2. Resolución de Diagrama de Bloques;
- 4.3. Diagrama de flujos de señal (DFS);
- 4.4. Ganancia de Mason;
- 4.5. Señales de prueba;
- 4.6. Respuesta al escalón de un sistema de 1º grado;
- 4.7. Respuesta al escalón de un sistema de 2º grado;
- 4.8. Especificaciones de respuesta Transitoria;
- 4.9. Sobrevalor;
- 4.10. Tiempo de asentamiento;
- 4.11. Tiempo de subida;
- 4.12. Especificaciones de respuesta en régimen permanente;
- 4.13. Respuesta en estado estacionario;
- 4.14. Ganancia estática;
- 4.15. Coeficientes de error;
- 4.16. Número de tipo de sistema;
- 4.17. Influencia de la adición de polos y/o ceros de bucle cerrado, en la respuesta de un sistema;
- 4.18. Respuesta de un sistema de orden >3 ;
- 4.19. Polos dominantes;
- 4.20. Modos dominantes;
- 4.21. Conversión de espacio de estado en función de transferencia;
- 4.22. Conversión de Función de transferencia en espacio de estado.

UNIDAD 5: LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES (LGR)

- 5.1. Reglas de construcción;
- 5.2. Influencia de polo y/o ceros de bucle abierto en el L.G.R. y en la respuesta del sistema;
- 5.3. Criterio de estabilidad de Routh;
- 5.4. Prácticas con MATLAB y/o SIMULINK.

UNIDAD 6: ANÁLISIS FRECUENCIAL



- 6.1. Deducción de la Función de Transferencia Sinusoidal;
- 6.2. Diagrama polar;
- 6.3. Diagrama de Bode;
- 6.4. Coeficiente de error a través del Diagrama de Bode;
- 6.5. Diagrama de Nyquist;
- 6.6. Criterio de estabilidad de Nyquist;
- 6.7. Margen de ganancia y margen de fase.

UNIDAD 7: SISTEMA DISCRETO

- 7.1. Dispositivo de retención;
- 7.2. Diagrama en bloque de sistemas discretos;
- 7.3. Aplicación de criterio de estabilidad de Routh en sistema discreto mediante las transformaciones bilineales;
- 7.4. Ecuaciones en diferencia;
- 7.5. Ecuaciones en diferencia y FTP (función de transferencia pulsada);
- 7.6. FTP de un derivador, integrador;
- 7.7. Lugar Geométrico de las raíces en el plano "z". Transformaciones bilineales para el criterio de estabilidad de Routh;
- 7.8. Prácticas con MATLAB y/o SIMULINK.

III- METODOLOGÍA:

Se enfatiza en las técnicas de análisis matemáticos, análisis y simulaciones asistido por computadora (MATLAB, SIMULINK u otros). Para el efecto en las clases Teórico- prácticas se desarrollan los conceptos con auxilio de las herramientas computacionales.

La disciplina también busca capacitar al alumno para estudio de textos más avanzados sobre estos asuntos. Aulas expositivas.

Trabajos Prácticos (Ejercicios de aplicación relacionados con problemas de ingeniería).

IV- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

V- BIBLIOGRAFÍA:

3. BÁSICA:

- I. KATSUHIKO OGATA. "Ingeniería de Control Moderno", Editorial Prentice Hall;

4. COMPLEMENTARIA:

- II. BENJAMIN C. KUO. "Sistemas de Control Automático", Editorial Prentice Hall;
- III. JOHN J. D'AZZO. Constantine H. Houpis. Editorial McGraw Hill;
- IV. FRANCIS R. RAVEN. "Automatic Control Engineering". Editorial McGraw Hill.-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Cálculo 5
Código:	13408

Semestre: 5° (Quinto)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Matemática Aplicada
Horas Semestrales: 75 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller: 30 hs
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 5 (cinco)
Prerrequisitos: Métodos Numéricos - Probabilidades y Estadística
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Cálculo 5 es una introducción al análisis y procesamiento de señales analógicas y digitales, un tópico que forma una parte integral de sistemas de ingeniería en diversas áreas. Ésta asignatura da énfasis a distintas herramientas matemáticas a través de las cuales el alumno va adquiriendo conocimientos necesarios para aplicarlos convenientemente en la resolución de problemas y diseño en el área de la electrónica.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar las nociones fundamentales a fin de adquirir conocimientos acerca de la aplicación de conceptos, principios, funciones, ecuaciones del área de matemática específicamente aplicados a las diversas asignaturas de la carrera de Ingeniería Electrónica.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ORTOGONALIDAD Y NORMALIDAD

- 1.1. Funciones ortogonales. Definición. Propiedades;
- 1.2. Funciones normales. Definición. Propiedades;
- 1.3. Ortogonalidad de funciones a una función de peso no negativa;
- 1.4. Sucesiones ortogonales y ortonormales de funciones;
- 1.5. Expansión formal de una función en serie de funciones ortonormales;
- 1.6. Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt.

UNIDAD 2: REPRESENTACIÓN DE SEÑALES PERIÓDICAS MEDIANTE SERIES DE FOURIER

- 2.1. Representación de la serie de Fourier de señales periódicas continuas;



- 2.2. Convergencia de la serie de Fourier;
- 2.3. Propiedades de la serie continua de Fourier;
- 2.4. Representación en series de Fourier de señales periódicas discretas;
- 2.5. Propiedades de la serie discreta de Fourier.

UNIDAD 3: LA TRANSFORMADA CONTINUA DE FOURIER

- 3.1. Representación de señales aperiódicas: La transformada continua de Fourier;
- 3.2. La transformada de Fourier para funciones periódicas;
- 3.3. Propiedades de la transformada continua de Fourier;
- 3.4. La propiedad de convolución;
- 3.5. La propiedad de multiplicación;
- 3.6. Ejemplos de aplicaciones reales.

UNIDAD 4: LA TRANSFORMADA DE FOURIER EN TIEMPO DISCRETO

- 4.1. Representación de señales aperiódicas: La transformada de Fourier en tiempo discreto;
- 4.2. La transformada de Fourier para señales periódicas;
- 4.3. Propiedades de la transformada de Fourier en tiempo discreto;
- 4.4. La propiedad de convolución;
- 4.5. La propiedad de multiplicación;
- 4.6. Ejemplos de aplicaciones reales;
- 4.7. La transformada rápida de Fourier.

UNIDAD 5: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 5.1. Definición de una Transformada de Laplace;
- 5.2. La región de convergencia para la transformada de Laplace;
- 5.3. La transformada inversa de Laplace;
- 5.4. Evaluación geométrica de la transformada de Laplace a partir del diagrama de polos y ceros;
- 5.5. Propiedades de la transformada de Laplace;
- 5.6. Ejemplos de aplicaciones reales.

UNIDAD 6: LA TRANSFORMADA Z

- 6.1. Definición de una transformada Z;
- 6.2. La región de convergencia para una transformada Z;
- 6.3. La transformada Z inversa;
- 6.4. Evaluación geométrica de la transformada Z a partir del diagrama de polos y ceros;
- 6.5. Propiedades de la transformada Z;
- 6.6. Ejemplos de aplicaciones reales.

UNIDAD 7: FUNCIONES ESPECIALES

- 7.1. Función Gamma. Definición. Tabla de Valores y Gráfica. Aplicaciones. Propiedades. Fórmula Asintótica;
- 7.2. Función Beta. Definición. Propiedades;
- 7.3. Función Seno Integral y Coseno Integral de Fresnel;
- 7.4. Integrales de Dirichlet;
- 7.5. Integral Exponencial;
- 7.6. Ecuación diferencial de Bessel. Funciones ortogonales de Bessel;
- 7.7. Series de funciones de Bessel. Gráficas de funciones de Bessel;
- 7.8. Función error;
- 7.9. Función error complementario.



V- METODOLOGÍA:

- Explicación de las bases de la materia y los objetivos por parte del profesor;
- Evaluación diagnóstica;
- Desarrollo de prácticas computacionales;
- Aplicación de técnicas de aprendizaje de conceptos y resolución de problemas para las unidades seleccionadas;
- Evaluación formativa permanente;
- Realimentaciones diseñadas a partir de las evaluaciones formativas;
- Preparación y presentación de trabajos del tipo investigación bibliográfica y presentación de los mismos;
- Realización de ejercicios de aplicaciones utilizando técnicas de resolución de problemas en clase.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) V. Oppenheim, A. Willsky, S. Hamid. "Señales y Sistemas", 2da. Edición. Pearson. 1998, ISBN: 9789701701164
- (2) V. Oppenheim, R. W. Schaffer with J. R. Buck. "Discrete time Signal Processing", 2nd. Edition, Prentice Hall, 1999

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) J. G. Proakis. "Digital Signal Processing". Prentice Hall, 1996, ISBN 10:84-8322-000-8
 - (4) Sanjit K. Mitra. "Digital Signal Processing: A Computer Based Approach". 2nd. Edition. McGraw-Hill. 2001. ISBN 007-124467-0
 - (5) "Sistemas de Comunicaciones", Lati
 - (6) "Matemática Superior para Ingeniería". Colección Schaum
 - (7) "Matemáticas Superiores para Ingeniería". C. RayWillie
 - (8) "Ingeniería de Control Moderno". Katsuhiko Ogata
-



I- IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Diseño Lógico Digital 1
Código:	13410

Semestre:	5° (Quinto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	75 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	30 hs
Taller:	15 hs
Horas de Laboratorio:	30 hs
N° de Créditos:	5 (cinco)
Prerrequisitos:	Física de Semiconductores – Dibujo Técnico
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Es indispensable para la formación de ingenieros electrónicos. Gran parte de la tecnología actual está basada en circuitos de características digitales, que funcionan como elementos de naturaleza binaria. Para el análisis y proyecto de dichos circuitos es necesario manejar técnicas de análisis y diseño de circuitos lógicos.

La asignatura Diseño Lógico Digital I está dedicada principalmente al estudio de los circuitos digitales combinacionales.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Comprender los fundamentos lógicos de los circuitos digitales;
Emplear las herramientas matemáticas en el análisis y la síntesis de circuitos digitales combinacionales;
Adquirir conocimientos acerca del manejo de los circuitos de decisión o lógicos, y su implementación óptima por medio de circuitos electrónicos;
Utilizar los códigos de detección y corrección de errores en la transmisión de mensajes binarios.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: SISTEMAS NUMÉRICOS

- 1.1. Clasificación de sistemas;
- 1.2. Conversión entre bases;
- 1.3. Decimal a binario y binario a decimal;
- 1.4. Conversión a octal y hexadecimal;
- 1.5. Números decimales codificados en binario (BCD);



- 1.6. Operaciones aritméticas con números binarios;
- 1.7. Números con signos. Operaciones con complementos.

UNIDAD 2: CODIFICACIÓN DE MENSAJES

- 2.1. Definiciones y propiedades de la codificación;
- 2.2. Códigos Binarios. Tipos Numéricos y Alfanuméricos;
- 2.3. Código Binario Natural, BCD, Continuos y Cíclicos, Código Gray, Código Johnson. Código EBCDIC. Código ASCII;
- 2.4. Distancia de un código. Concepto;
- 2.5. Distancia mínima y capacidad del código;
- 2.6. Códigos de paridad;
- 2.7. Códigos de detección y corrección de errores;
- 2.8. Sistemas ARQ y FEC;
- 2.9. Códigos de Hamming.

UNIDAD 3: FUNCIONES LOGICAS

- 3.1. Álgebra de Boole. Postulados y teoremas fundamentales del álgebra booleana o lógica;
- 3.2. Operaciones fundamentales en el álgebra lógica. Puertas lógicas;
- 3.3. Representación de funciones lógicas;
- 3.4. Formas canónicas;
- 3.5. Tabla verdad de funciones. Análisis y síntesis;
- 3.6. Mapas de Veith – Karnaugh;
- 3.7. Representación de funciones lógicas en el mapa de Karnaugh;
- 3.8. Minterminos y maxterminos;
- 3.9. Simplificación de funciones;
- 3.10. Adyacencias y absorción;
- 3.11. Funciones incompletamente especificadas;
- 3.12. Funciones de salida múltiple;
- 3.13. Simplificación a través de Método Quine-McCluskey.

UNIDAD 4: CIRCUITOS Y FAMILIAS LOGICAS

- 4.1. Lógica de componentes discretos;
- 4.2. Puertas AND OR y NOT;
- 4.3. Puertas NAND y NOR;
- 4.4. Familias ECL, TTL, CMOS, BiCMOS;
- 4.5. Características estáticas y dinámicas. Niveles lógicos. Margen de ruido. Velocidad y retardo. Fan-in y Fan-out;
- 4.6. Compatibilidad entre Familias Lógicas. Compatibilidad de corriente. Compatibilidad de tensiones. Adaptación entre familias no compatibles;

UNIDAD 5: SISTEMAS COMBINACIONALES

- 5.1. Esquema general de los subsistemas combinacionales;
- 5.2. El semi-sumador y sumador completo;
- 5.3. Decodificadores. Codificadores;
- 5.4. Multiplexores. Demultiplexores. Selector de datos;
- 5.5. Generación de funciones mediante multiplexores y codificadores;
- 5.6. Comparador digital;
- 5.7. Generador y comprobador de paridad;
- 5.8. Circuitos aritméticos;
- 5.9. Soluciones a Sistemas planteados utilizando arreglos de subsistemas combinacionales.



UNIDAD 6: MEMORIAS

- 6.1. Características;
- 6.2. Clasificación de memorias según el acceso, persistencia de la información, jerarquía y tecnología utilizada;
- 6.3. Operaciones de lectura y escritura;
- 6.4. SRAM. DRAM;
- 6.5. ROM. PROM. EEPROM;
- 6.6. Uso de la ROM como conversor de código y en la síntesis de funciones lógicas combinacionales;
- 6.7. Memorias FLASH. Características. Operaciones lectura, escritura, borrado.

UNIDAD 7: CONVERSION A/D y D/A

- 7.1. Digitalización de entradas analógicas;
- 7.2. Convertidores D/A. Convertidor de resistencias ponderadas. Convertidor de red en Escalera;
- 7.3. Convertidores A/D. Convertidor de barrido, simple y realimentado. Convertidor de Rastreo. Convertidor de aproximaciones sucesivas;
- 7.4. Circuitos de muestreo y retención;
- 7.5. Convertidor de tensión frecuencia.

V- METODOLOGÍA:

Exposición por parte del profesor de la asignatura, desarrollando los aspectos teóricos en procura de la comprensión y fijación de conceptos por parte del alumno. Esto se acompaña y se complementa mediante la resolución de ejercicios prácticos de análisis y síntesis de circuitos, o solución de problemas relacionados, según sea el caso. Desarrollo de circuitos por parte del alumno, así como prácticas de laboratorio.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Electrónica Digital con aplicaciones en ingeniería. Sifferlen & Vartanian. Prentice Hall;
- (2) Teoría de Conmutación y Diseño Lógico. Hill & Peterson. John Wiley & Sons, Inc;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Circuitos de Conmutación para Ingenieros. M. P. Marcus. Prentice Hall;
- (4) Diseño Lógico de Computadoras. M. Mano. Prentice Hall;
- (5) Fundamentos de Sistemas Digitales. Thomas L. Floyd. Prentice Hall;
- (6) Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones. Ronald J. Tocci. Pearson Education;
- (7) Diseño Digital. Principios y Prácticas. J. F. Wakerly. Prentice Hall;
- (8) Sistemas Digitales. Lloris, Prieto, Parrilla. McGraw Hill;
- (9) Electrónica Digital Introducción a la Lógica Digital. S. Acha, M.A. Castro, J. Pérez, M. Rioseras. Alfaomega Ra-Ma.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Electrónica 1
Código:	13409

Semestre:	5° (Quinto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	120 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	45 hs
N° de Créditos:	8 (ocho)
Prerrequisitos:	Física de Semiconductores – Teoría de Circuitos 1
Año de elaboración:	2013

II. FUNDAMENTACIÓN:

Este curso presenta la utilización de los dispositivos electrónicos básicos tales como: diodos, transistores de unión (BJT) y de efecto de campo (FET). A partir de los fundamentos teóricos se introduce su utilización para el diseño de circuitos electrónicos básicos.

III. OBJETIVOS GENERALES

Al concluir el curso, el alumno deberá estar capacitado para el reconocimiento, análisis y diseño de sistemas electrónicos analógicos básicos, utilizando para el efecto los principios físicos de funcionamiento de los dispositivos y las técnicas de análisis de circuitos.

IV. CONTENIDO:

UNIDAD 1: LA ABSTRACCIÓN DE CIRCUITOS

- 1.1. El poder de la abstracción;
- 1.2. El circuito de parámetros concentrados;
- 1.3. Limitaciones de la abstracción de parámetros concentrados;
- 1.4. Elementos de dos terminales prácticos;
 - 1.4.1. Baterías;
 - 1.4.2. Resistencias lineales.
- 1.5. Elementos ideales de dos terminales;
 - 1.5.1. Fuentes de voltajes lineales, conductores y resistencia;
 - 1.5.2. Leyes de los elementos;
 - 1.5.3. La fuente de corriente.
- 1.6. Modelado de elementos físicos;
- 1.7. Representación de señales.



UNIDAD 2: DISPOSITIVOS DE AMPLIFICACIÓN

- 2.1. Transistores de unión bipolar;
- 2.2. Características de entrada y de salida;
- 2.3. Modelos del BJT. Polarización en DC;
- 2.4. Revisión del diseño de circuitos de polarización;
- 2.5. Amplificadores en configuración EC. Seguidor de emisor. Configuración de base común;
- 2.6. Transistores de efecto de campo;
- 2.7. Modelos FET;
- 2.8. Amplificadores de fuente común. Drenaje común. Compuerta común;
- 2.9. Diseño de amplificadores con BJT y FET.

UNIDAD 3: RESPUESTA EN FRECUENCIA DE LOS AMPLIFICADORES

- 3.1. Introducción. Frecuencias de corte inferior y superior. Ancho de banda, Decibelio. Gráficas de Bode;
- 3.2. Respuesta en frecuencia de los amplificadores a transistores;
- 3.3. Efectos sobre la respuesta en frecuencia de condensadores de acoplamiento y de paso;
- 3.4. Modelo híbrido del transistor a alta frecuencia;
- 3.5. Ganancia de corriente en corto circuito en emisor común;
- 3.6. Respuesta de un amplificador a transistores en emisor común de una sola etapa;
- 3.7. Seguidor de emisor a alta frecuencia;
- 3.8. Respuesta a alta frecuencia de dos etapas en cascada en emisor común;
- 3.9. Modelo del FET para altas frecuencias.

UNIDAD 4: CARACTERÍSTICAS DEL AMPLIFICADOR REALIMENTADO

- 4.1. Clasificación de los amplificadores;
- 4.2. Concepto de realimentación;
- 4.3. Ganancia de transferencia con realimentación. Características generales de los amplificadores con realimentación negativa. Resistencia de entrada. Resistencia de salida;
- 4.4. Método de análisis de un amplificador realimentado. Realimentación de tensión en serie. Par con realimentación de tensión en serie. Realimentación de corriente en serie. Realimentación de corriente en paralelo. Realimentación de tensión en paralelo.

UNIDAD 5: RESPUESTA EN FRECUENCIA DE AMPLIFICADORES REALIMENTADOS

- 5.1. Efecto de la realimentación en el ancho de banda de los amplificadores;
- 5.2. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de tensión en paralelo. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de corriente en serie. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de corriente en paralelo. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de tensión en serie;
- 5.3. Concepto de estabilidad.

UNIDAD 6: RECTIFICADORES Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN

- 6.1. Rectificación de Media Onda, de Onda Completa;
- 6.2. Regulación y Factor de Rizado;
- 6.3. Filtros;
- 6.4. Análisis de los Filtros por Condensador;
- 6.5. Filtros por Inductancia y Filtros LC;
- 6.6. Fuentes de Alimentación Reguladas;
- 6.7. Regulador Paralelo;
- 6.8. Regulador Serie;
- 6.9. Consideraciones para el diseño de fuentes.



UNIDAD 7: CIRCUITOS Y SISTEMAS DE POTENCIA

- 7.1. Amplificadores clase A para grandes señales;
- 7.2. Distorsión del segundo armónico;
- 7.3. Generación de armónicos de orden superior;
- 7.4. Potencia de salida. Rendimiento máximo de un amplificador clase A;
- 7.5. Amplificadores en contrafase (push-pull) Clase B. Funcionamiento en clase AB;
- 7.6. Consideraciones térmicas;
- 7.7. Encapsulados y Disipadores.

V. METODOLOGÍA:

Las clases son desarrolladas atendiendo las siguientes consideraciones metodológicas:

- Presentación de los fundamentos teóricos utilizando el proyector y la pizarra
- Resolución de ejercicios teóricos-prácticos por el profesor.
- Trabajos individuales
- Trabajos grupales.

VI. EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) J. Millman, C. Halkias, "Electrónica Integrada" (Circuitos y sistemas analógicos y digitales). Editorial Hispano Europea, S.A. Barcelona (España). Novena Edición 1984.

2. COMPLEMENTARIA:

- (2) T. E. Price, "Analog Electronics: An Integrated PSpice Approach". Prentice Hall;
 - (3) L. Schilling, "Circuitos electrónicos discretos e integrados". Ed. Marcombo Boixareu Segunda Edición 1985;
 - (4) M. Rashid, "Circuitos Microelectrónicos. Análisis y Diseño". International Thomson Editores 2003;
 - (5) A. Agarwal y J. Lang, "Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits". Elsevier 2005.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas de Redes 2
Código:	13413

Semestre: 5° (Quinto)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Ciencias Computacionales
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller: 15 hs
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Sistemas de Redes 1
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Esta asignatura constituye la aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos en diversas asignaturas para la concreción de los proyectos de telecomunicaciones en el área de las redes multiservicios fundamental para el ingeniero electrónico moderno en un mundo competitivo y con gran demanda de profesionales formados en este ámbito.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Ofrecer a los alumnos nociones básicas y avanzadas en Sistemas de Redes de Comunicaciones acordes al contexto actual.

IV- IV.- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Terminología básica;
- 1.2. Señales Digitales;
- 1.3. Conmutación de Circuitos y Paquetes;
- 1.4. Tipos de Redes de Comunicación;
 - 1.4.1. Red de Área Local;
 - 1.4.2. Red de Área Metropolitana;
 - 1.4.3. Red de Área Extensa;
 - 1.4.4. Red inalámbrica y doméstica.

UNIDAD 2: CAPA FÍSICA

- 2.1. Redes con Medios de transmisión guiado;



- 2.1.1. Par trenzado;
- 2.1.2. Fibra Óptica;
- 2.1.3. Sistemas de Cableado Estructurado.
- 2.2. Redes con Transmisión inalámbrica
 - 2.2.1. Transmisión Micro Ondas;
 - 2.2.2. Sistemas Satelitales;
 - 2.2.3. Wireless LAN;
- 2.3. Centros de Cómputos;
 - 2.3.1. Electricidad;
 - 2.3.2. Telecomunicaciones;
 - 2.3.3. Mecánica;
 - 2.3.4. Arquitectura;
- 2.4. Ejemplos de protocolos de la capa física.

UNIDAD 3: CAPA DE ENLACE DE DATOS

- 3.1. Modos de Enramado;
- 3.2. Control de errores;
- 3.3. Control de flujo;
- 3.4. Tipos de protocolos de la capa de enlace de datos;
- 3.5. Familia Ethernet;
 - 3.5.1. Protocolos de acceso múltiple, detecciones de portadora, protocolos y colisiones;
 - 3.5.2. Cableado y codificación;
 - 3.5.3. Desempeño Ethernet;
 - 3.5.4. Fast y Giga Ethernet;
- 3.6. LANs Inalámbricas;
 - 3.6.1. Protocolos 802.11;
 - 3.6.2. Bluetooth;
- 3.7. Conmutación en Layer 2;
 - 3.7.1. Switching Layer 2;
 - 3.7.2. Virtual LANs, y enlaces Trunk;
 - 3.7.3. Repetidores y Puentes.

UNIDAD 4: CAPA DE RED

- 4.1. Enrutamiento;
- 4.2. Control de congestión;
- 4.3. Control de servicio;
- 4.4. Interconectividad;
- 4.5. Ejemplos de protocolos de la capa de red.

UNIDAD 5: REDES TCP/IP

- 5.1. Esquema de Direcciones en Internet;
 - 5.1.1. Identificador Universal;
 - 5.1.2. Direcciones de Red y de Difusión;
 - 5.1.3. Reglas Especiales de Direccionamiento;
- 5.2. Asociación de direcciones Físicas y Lógicas;
 - 5.2.1. Protocolo ARP;
 - 5.2.2. Formato del paquete ARP;
 - 5.2.3. RARP
- 5.3. El Protocolo Internet;
 - 5.3.1. Red Virtual;



-
- 5.3.2. El Datagrama de Internet;
 - 5.3.3. Sistemas de Entrega sin Conexión;
 - 5.3.4. Ruteos de datagramas IPs;
 - 5.3.5. Ruteo en una red virtual;
 - 5.3.6. Tipos de ruteo;
 - 5.3.7. Establecimiento de tablas de ruteo;
 - 5.4. Subredes y Superredes;
 - 5.4.1. Direccionamiento de subred;
 - 5.4.2. Representación de máscaras de subred;
 - 5.4.3. Direccionamiento de superred;
 - 5.5. El protocolo ICMP;
 - 5.5.1. Mensajes ICMP;
 - 5.5.2. Reportes de problemas;
 - 5.5.3. Herramientas de uso común;
 - 5.6. Protocolo de datagrama de Usuario;
 - 5.6.1. Formato UDP;
 - 5.6.2. Encapsulación y estratificación por capas;
 - 5.7. Protocolo de Control de Transporte;
 - 5.7.1. Servicio de entrega confiable;
 - 5.7.2. Formato del segmento TCP;
 - 5.7.3. Modo de funcionamiento TCP;
 - 5.7.4. Máquina de estado TCP;
 - 5.8. Ruteo entre sistemas Autónomos;
 - 5.8.1. Concepto de Sistemas Autónomos;
 - 5.8.2. Modos de Funcionamiento de Ruteos dinámicos;
 - 5.8.3. BGP;
 - 5.9. Ruteo dentro de Sistemas Autónomos;
 - 5.9.1. Sistemas de Vector Distancia, Estado Enlace;
 - 5.9.2. OSPF, RIP, IGRP;
 - 5.9.3. Modos de funcionamiento, y ejemplos.

UNIDAD 6: SERVICIOS SOBRE UNA RED TCP/IP

- 6.1. Modelos Cliente - Servidor;
- 6.2. La concepción del Socket;
- 6.3. Servicios básicos Rlogin y Telnet;
- 6.4. Servicios DHCP;
- 6.5. Servicio HTTP;
- 6.6. Servicios de transferencia de archivos;
- 6.7. Servicios de e-mails;
- 6.8. Aplicaciones en modo real.

V- METODOLOGÍA:

- Exposición introductoria de cada clase por parte del profesor
- Metodología activa: Trabajos prácticos individuales y grupales
- Trabajos prácticos de diseño de redes, con exposición de los alumnos
- Actividades co-programáticas.

VI- EVALUACIÓN:



Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Redes de computadoras- **Andrew Tanenbaum**, 4º edición Prentice Hall;
- (2) Comunicaciones de datos, Redes de Comunicación y Sistemas Abiertos, **Fred Hallsall**, 4º edición - Adison Wesley Longman;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP, **Douglas Comer** - Prentice Hall;
 - (4) Comunicaciones y Redes de Computadores, **William Stallings** - Prentice Hall;
 - (5) Tecnología de Interconectividad de Redes, **Cisco Press** - Prentice Hall;
 - (6) Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. Douglas E. Comer. 4ta Edición;
 - (7) Criptografía y Seguridad en Redes. William Stallings 3ra Edición.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Teoría de Circuitos 2
Código:	13412

Semestre:	5° (Quinto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	105 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	30 hs
N° de Créditos:	7 (siete)
Prerrequisitos:	Teoría de Circuitos 1
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Teoría de Circuitos 2, como prolongación de la materia Teoría de Circuitos 1, amplía el enfoque acerca de las leyes de la electricidad en circuitos eléctricos y al mismo tiempo proporciona conocimientos válidos que facilitan el análisis y la comprensión del comportamiento, en el dominio de la frecuencia, de las señales resultantes en los elementos que componen los circuitos eléctricos, proveyendo además las herramientas básicas que permiten la comprensión de las teorías y de las leyes de la electricidad, así como también su aplicación en otras áreas específicas que hacen a la formación profesional del Ingeniero Electrónico.

La asignatura recoge una serie de contenidos fundamentales que dan soporte a asignaturas posteriores esenciales en el Curriculum del Ingeniero Electrónico. En particular, su conocimiento, es un requisito imprescindible,

III- OBJETIVOS GENERALES:

Analizar en el dominio de la frecuencia de operación, el comportamiento de los elementos de un circuito eléctrico empleando herramientas matemáticas; como ser con la utilización de las Transformadas de Laplace para calcular las respuestas de un circuito eléctrico.

Comprender y analizar un circuito compuesto de una red de dos puertos conectada entre una fuente y una carga; y escribir las ecuaciones de voltaje y corriente y las relaciones de fasores para bobinas acopladas magnéticamente.

Analizar un circuito trifásico y establecer el objetivo de la corrección del factor de potencia y diseñar la corrección requerida para una combinación dada de carga.

IV- CONTENIDO:



UNIDAD 1: ANÁLISIS DE CIRCUITOS UTILIZANDO LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 1.1. Introducción;
- 1.2. Respuestas de circuitos utilizando la Transformada de *Laplace*;
- 1.3. Funciones Operacionales de los circuitos;
- 1.4. Introducción a los Polos y Ceros de las Funciones Operacionales;
- 1.5. Configuración de polos y ceros elementales y sus respuestas asociadas.

UNIDAD 2: RESONANCIA EN CIRCUITOS SIMPLES

- 2.1. Introducción;
- 2.2. Resonancia en un circuito R-L-C serie;
- 2.3. Introducción al análisis cualitativo para pulsación variable;
- 2.4. Factor de selectividad;
- 2.5. Diferencias entre el factor de mérito y el de selectividad;
- 2.6. Distintas expresiones del factor de selectividad para el circuito R-L-C serie;
- 2.7. Análisis cuantitativo para pulsación variable – Principales expresiones;
- 2.8. Resonancia en un circuito R-L-C paralelo – Principio de dualidad;
- 2.9. Resonancia en un circuito paralelo de dos ramas simplificado.

UNIDAD 3: CUADRIPOLOS EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS

- 3.1. Definición;
- 3.2. Parámetros y Matriz del Cuadripolo;
- 3.3. Informaciones suministradas por los Parámetros;
- 3.4. Cuadripolos equivalentes;
- 3.5. Circuitos equivalentes de Cuadripolos;
- 3.6. Asociación de Cuadripolos;
- 3.7. Cálculo de los Parámetros y Matrices del Cuadripolo;
- 3.8. Impedancias: de entrada, salida, característica, iterativa e imagen.

UNIDAD 4: CIRCUITOS CON ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO

- 4.1. Introducción;
- 4.2. Inductancia mutua;
- 4.3. Coeficiente de acoplamiento;
- 4.4. Circuitos acoplados – Planteo de las soluciones;
- 4.5. Consideraciones energéticas;
- 4.6. Transformadores. Circuitos equivalentes.

UNIDAD 5: CIRCUITOS TRIFÁSICOS

- 5.1. Introducción;
- 5.2. Inductancia mutua;
 - 5.2.1. Sistemas en Triángulo y en Estrella;
 - 5.2.2. Diagrama de Fasores de las tensiones y corrientes;
- 5.3. Cargas Equilibradas;
- 5.4. Corrección del factor de potencia;
- 5.5. Cargas Desequilibradas;
- 5.6. Relaciones de Potencia.

UNIDAD 6: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE CIRCUITOS

- 6.1. Introducción;
- 6.2. Condiciones de realizabilidad. Causalidad y estabilidad;
- 6.3. Polinomios de Hurwitz;



- 6.3.1. Propiedades de los polinomios;
- 6.3.2. Procedimiento de prueba para determinar si un polinomio es Hurwitz;
- 6.4. Funciones reales positivas;
 - 6.4.1. Definición;
 - 6.4.2. Propiedades de una función real positiva;
 - 6.4.3. Método de prueba para una función real positiva.

V- METODOLOGÍA:

Las clases serán desarrolladas atendiendo las siguientes consideraciones metodológicas:

- Trabajos Individuales.
- Trabajos Grupales.
- Resolución de ejercicios teóricos y prácticos por parte del auxiliar de cátedra y profesor.
- Presentación de la parte teórica en el pizarrón o con proyector multimedia.
- Medios Auxiliares: Proyector multimedia, Láminas, Carteles, Gráficos, Revistas, Libros.
- Consulta a catálogo de equipos y accesorios proveídos por los fabricantes. Equipos de Laboratorio.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Pueyo Héctor, Marco Carlos, Análisis de Modelos Circuitales, tomo 2, 2ª. edición, Alfa Omega;
- (2) Edmister Joseph A., Mahmood Nahvi. Circuitos Eléctricos- 3ra. edición; Mc.Graw Hill, 1997- 575 p;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Johnson David E., Hilburn John L., Johnson Jonhy R., Scott Peter D., Análisis Básico de Circuitos Eléctricos- 5ta. edición; Prentice Hall-PHH, 1996, 752 p.;
- (4) Irwin J. David, Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería- 5ta. edición; Prentice Hall-PHH, 1997, 952 p.;
- (5) Hayt Jr. William H., Kemmerly Jack, Análisis de Circuitos en Ingeniería- 5ta. edición; Mc.Graw Hill, set. 1998- 706 p.;
- (6) Van Valkenburg M. E., Análisis de Redes- 3ra. edición; Noriega-Limusa, 1991, 636 p.;
- (7) Boylestad Robert L., Análisis Introductorio de Circuitos- 8ª. edición; Prentice Hall-PHH, 1998, 1152 p.;
- (8) Alabern X., Humet L., Nadal J. M., Orille A. L., Serrano J. A., Problemas de Electrotecnia- Vol. 1, Teoría de Circuitos, Paraninfo S.A., 1991, 351 p.;
- (9) Garrido Suarez C., Cidrás Pidre J., Problemas de Circuitos Eléctricos, Reverté S.A., 1992, 427 p.;
- (10) Gómez Expósito A., Olivera Ortiz de Urbina J. A., Problemas Resueltos de Teoría de Circuitos, Paraninfo S.A., 1994, 340 p.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Diseño Lógico Digital 2
Código:	13418

Semestre: 6° (Sexto)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Electrónica y Robótica
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs
Taller: 15 hs
Horas de Laboratorio: 15 hs
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Diseño Lógico Digital 1
Año de elaboración: 2013

II. FUNDAMENTACIÓN:

Es básica e indispensable para la formación de ingenieros electrónicos. Gran parte de la tecnología actual está basada en circuitos digitales, que funcionan con elementos de naturaleza binaria. Para el análisis y proyecto de dichos circuitos y sistemas, es necesario manejar técnicas de análisis y síntesis de circuitos lógicos, tanto combinacionales como secuenciales.

La asignatura Diseño Lógico Digital 2 está dedicada principalmente al estudio de los circuitos y sistemas secuenciales.

III. OBJETIVOS GENERALES:

- Comprender el funcionamiento de los circuitos digitales secuenciales;
- Diseñar diagramas y tablas de estado de circuitos a partir de una descripción funcional del problema;
- Analizar y sintetizar circuitos digitales secuenciales, e implementarlos en términos de circuitos electrónicos.

IV. CONTENIDO:

UNIDAD 1: CIRCUITOS SECUENCIALES

- 1.1. Introducción. Comparación serie/secuencial y paralelo combinacional en sistemas digitales;
- 1.2. Bi-estables. Latches y Flips-Flops. Tipos de FF. Ecuaciones características. Diagramas de tiempo;
- 1.3. Tiempo y sincronismo en la operación de circuitos secuenciales. Modalidades de operación;
- 1.4. Arreglos de FF. Registros. Registros de desplazamiento. Contadores síncronos y asíncronos.

UNIDAD 2: MODELO GENERAL DE CIRCUITOS SECUENCIALES

- 2.1. Circuitos en modo reloj;



- 2.2. Circuitos en modo pulso;
- 2.3. Circuitos en modo nivel.

UNIDAD 3: ANALISIS Y SINTESIS

- 3.1. Análisis. Tablas de transición. Tablas de estado. Diagramas de estado;
- 3.2. Síntesis de diagramas y tablas de estado;
- 3.3. Síntesis de máquinas de estado a partir de diagramas de estado y tablas de transición;
- 3.4. Asignación de estado y ecuaciones de entrada del elemento memoria;
- 3.5. Circuitos de memoria finita;
- 3.6. Diseño síncrono y asíncrono;
- 3.7. Máquinas de Mealy y de Moore.

UNIDAD 4: DISPOSITIVOS LOGICOS PROGRAMABLES

- 4.1. Arreglos. PAL, PLA, GAL, FPGA, CPLD;
- 4.2. PLD's combinacionales y secuenciales;
- 4.3. Aplicaciones.

V. METODOLOGÍA:

Exposición por parte del profesor de la asignatura, desarrollando los aspectos teóricos en procura de la comprensión y fijación de conceptos por parte del alumno. Esto se acompaña y se complementa mediante la resolución de ejercicios prácticos de análisis y síntesis de circuitos, o solución de problemas relacionados, según sea el caso. Desarrollo de circuitos por parte del alumno, así como prácticas de laboratorio.

VI. EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Teoría de Conmutación y Diseño Lógico. Hill & Peterson. John Wiley & Sons;
- (2) Electrónica Digital. Christopher Strangio. Edit. Interamericana;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Circuitos de Conmutación para Ingenieros. M.P. Marcus. Prentice Hall;
- (4) Diseño Lógico de Computadoras. M. Mano. Prentice Hall;
- (5) Fundamentos de Sistemas Digitales. Thomas L. Floyd. Prentice Hall;
- (6) Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones. Ronald J. Tocci. Pearson Education;
- (7) Diseño Digital. Principios y Prácticas. J.F. Wakerly. Prentice Hall;
- (8) Sistemas Digitales. Lloris, Prieto, Parrilla. McGraw Hill.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Electrónica 2
Código:	13417

Semestre:	6° (Sexto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	90 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	15 hs
Horas de Laboratorio:	30 hs
N° de Créditos:	6 (seis)
Prerrequisitos:	Electrónica 1, Lenguaje de Programación
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Este curso presenta los dispositivos estudiados en Electrónica I, desde la perspectiva de un sistema electrónico. Introduce principios de análisis de circuitos, presentando reglas básicas de diseño dando especial énfasis en los parámetros de pequeña señal en los circuitos lineales. Así mismo, se estudia la respuesta en frecuencia y se analizan los sistemas realimentados. En el marco de este curso se realizan prácticas de diseño y montaje de los sistemas analógicos orientados a afianzar los conceptos fundamentales.

III- OBJETIVOS GENERALES:

El alumno deberá estar capacitado para interpretar y diseñar sistemas electrónicos, utilizando para el efecto los principios de análisis de circuitos y las herramientas de simulación disponibles. Las competencias y/o habilidades para las que se capacita son:

- Simular sistemas electrónicos analógicos de cierto grado de complejidad.
- Analizar la estabilidad, la respuesta temporal y frecuencial de los sistemas realimentados.
- Diseñar sistemas electrónicos analógicos y circuitos impresos (PCB, por sus siglas en inglés).

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: CONCEPTOS BÁSICOS

- 1.1. Curvas de Bode de Magnitud y Fase;
- 1.2. Respuesta en frecuencia de filtros activos de primer orden.;
- 1.3. Implementación y evaluación práctica de las curvas de respuesta en frecuencia utilizando la Plataforma de *National Instruments NI ELVIS* para Instrumentación;
- 1.4. Diseño y Generación de Prototipos.



UNIDAD 2: AMPLIFICADORES OPERACIONALES

- 2.1. Aspectos básicos de los amplificadores operacionales;
- 2.2. El amplificador operacional ideal;
- 2.3. Configuraciones básicas;
- 2.4. Análisis de circuitos de amplificadores ideales;
- 2.5. Realimentación negativa;
- 2.6. La ganancia del lazo;
- 2.7. La alimentación de los amplificadores operacionales;
- 2.8. Convertidores de corriente a tensión, tensión a corriente;
- 2.9. Amplificadores de corriente y de instrumentación;
- 2.10. Aplicaciones;
- 2.11. Corrientes de polarización y desplazamiento;
- 2.12. Amplificadores de baja corriente de polarización y desplazamiento;
- 2.13. Compensación de desplazamiento;
- 2.14. Rangos de funcionamiento.

UNIDAD 3: DISEÑO DE FILTROS ACTIVOS MEDIANTE AMPLIFICADORES OPERACIONALES

- 3.1. Filtros. Conceptos generales;
- 3.2. Tipos;
 - 3.2.1. Filtros pasivos;
 - 3.2.2. Características;
 - 3.2.3. Filtros activos;
- 3.3. Selección del tipo de filtro;
- 3.4. Diseño de filtros paso bajo;
- 3.5. Diseño de filtros paso alto;
- 3.6. Diseño de filtros paso banda;
- 3.7. Diseño de filtros rechaza banda;
- 3.8. Filtros con realimentación múltiple;
- 3.9. Filtro de Delyiannis-Friend y de Variables de Estado;
- 3.10. Respuesta de Filtro Butterworth, Chebyshev, Bessel y filtros de función elíptica;
- 3.11. Retardos;
- 3.12. Ejemplos.

UNIDAD 4: ESTABILIDAD Y GENERADORES DE FORMAS DE ONDA

- 4.1. El problema de la estabilidad;
- 4.2. Margen de fase y de ganancia;
- 4.3. Compensación por adelanto y atraso;
- 4.4. Osciladores Senoidales;
- 4.5. Criterio de Barkhausen;
- 4.6. El oscilador de cambio de fase;
- 4.7. Osciladores con circuito resonante;
- 4.8. Forma general de un circuito oscilador;
- 4.9. Oscilador de puente de Wien;
- 4.10. Oscilador a cristal.

UNIDAD 5: AMPLIFICADORES NO LINEALES Y PLL (PHASE-LOCKED LOOP)

- 5.1. Amplificadores logarítmicos y antilogarítmicos;
- 5.2. Multiplicadores analógicos;
- 5.3. Amplificador operacional de transconductancia;
- 5.4. PLL (*Phase-Locked Loop*).



UNIDAD 6: RUIDO

- 6.1. Propiedades del ruido;
- 6.2. Dinámica del ruido;
- 6.3. Fuentes de ruido;
- 6.4. Ruido en los amplificadores operacionales;
- 6.5. Amplificadores operacionales de bajo ruido.

V- METODOLOGÍA:

Prácticas de Laboratorio: La asistencia a clases de laboratorio, así como la realización de las prácticas son obligatorias. El alumno que no haya realizado todas las prácticas no tendrá derecho a examen final. Las clases prácticas y los informes de los mismos serán evaluados por el Profesor. El peso asignado a las prácticas de laboratorio estará regido por el reglamento académico vigente aprobado por el Consejo Directivo de la FIUNA. El puntaje obtenido en concepto de práctica de laboratorio no será revaluable dentro de la evaluación de proceso.

Trabajos Prácticos: Los trabajos prácticos consistirán en el diseño y montaje «en circuito impreso» de algún sistema electrónico analógico de cierto grado de complejidad y serán realizados en grupos de hasta 2 (dos) alumnos. El alumno que no haya realizado el trabajo práctico no tendrá derecho a examen final. La presentación del proyecto debe ser además realizada de forma escrita, justificando la configuración, así como los valores de los componentes seleccionados. El proyecto debe ser defendido de forma oral ante el Profesor de la materia. El puntaje asignado al trabajo práctico final estará regido por el reglamento académico vigente aprobado por el Consejo Directivo de la FIUNA. El puntaje obtenido en concepto de trabajo práctico no será revaluable dentro de la evaluación de proceso.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Sergio Franco. Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos. 3ª Ed. McGraw - Hill 2004;
- (2) Millman Jacob. Microelectrónica: Circuitos y Sistemas Analógicos y Digitales. 4ª. Ed. Barcelona: Editorial Hispano Europea 1990;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) L. Schilling. Circuitos electrónicos discretos e integrados. Ed. Marcombo Boixareu Segunda Edición 1985;
- (4) Malvino, Albert Paul. Principios de electrónica. 4ª. Ed. Madrid. McGraw - Hill 1992;
- (5) T. E. Price. Analog Electronics: An Integrated PSpice Approach. 1ª Ed. Prentice Hall 1996.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Máquinas Eléctricas
Código:	13414

Semestre:	6° (Sexto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Eléctrica
Horas Semestrales:	90 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	15 hs
N° de Créditos:	6 (seis)
Prerrequisitos:	Teoría de Circuitos 2
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Este curso presenta los dispositivos estudiados en Electrónica I, desde la perspectiva de un sistema electrónico. Introduce principios de análisis de circuitos, presentando reglas básicas de diseño dando especial énfasis en los parámetros de pequeña señal en los circuitos lineales. Así mismo, se estudia la respuesta en frecuencia y se analizan los sistemas realimentados. En el marco de este curso se realizan prácticas de diseño y montaje de los sistemas analógicos orientados a afianzar los conceptos fundamentales.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Es una asignatura de ciencias de ingeniería necesaria para la formación de ingenieros electrónicos que brinda conocimientos teóricos y prácticos fundamentales sobre circuitos electromagnéticos, transformadores y máquinas eléctricas en sus distintos aspectos: constructivos, funcionales y de aplicación, incluyendo selección.

Forma parte de los conocimientos básicos que debe poseer un Ingeniero Electrónico, por su relación con accionamientos y controles eléctricos, para un eficiente desempeño profesional.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: CIRCUITOS MAGNÉTICOS

- 1.1. Introducción;
 - 1.1.1. Conversión de la energía;
 - 1.1.2. Transformación de la energía en dispositivos electromecánicos y electromagnéticos;
- 1.2. Campo Magnético;
 - 1.2.1. Leyes del electromagnetismo;



- 1.3. Circuitos Magnéticos;
 - 1.3.1. Materiales ferromagnéticos;
 - 1.3.2. Saturación magnética;
 - 1.3.3. Circuitos magnéticos serie – paralelo;
 - 1.3.4. Entrehierros;
 - 1.3.5. Características de magnetización;
 - 1.3.6. Circuitos magnéticos excitados con C.A. senoidal;
 - 1.3.7. Energía almacenada y pérdidas en el núcleo;
 - 1.3.8. Forma de onda y circuito equivalente;
- 1.4. Diseño de inductancias con núcleos magnéticos.

UNIDAD 2: TRANSFORMADORES Y AUTOTRANSFORMADORES

- 2.1. Fundamento de los transformadores;
- 2.2. Circuito equivalente y diagrama fasorial;
- 2.3. Descripción y objetivo de los ensayos de cortocircuito y de circuito abierto;
- 2.4. Regulación y rendimiento;
- 2.5. Transformaciones trifásicas: conexiones;
- 2.6. Autotransformador;
- 2.7. Transformadores especiales.

UNIDAD 3: MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTÍNUA

- 3.1. Descripción. Conexiones independiente, serie y derivación;
- 3.2. Curva de magnetización. Reacción del inducido. Conmutación;
- 3.3. Funcionamiento como generador;
- 3.4. Funcionamiento como motor.

UNIDAD 4: MÁQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA

- 4.1. Campo magnético rotante;
- 4.2. Máquinas elementales. Principio de funcionamiento;
- 4.3. Características constructivas del rotor y del estator;
- 4.4. Tipos y conexionado de bobinados;
- 4.5. Métodos de excitación;
- 4.6. Reacción de inducido. Distintos casos;
- 4.7. Circuito equivalente, diagrama fasorial y caída de tensión para distintas cargas;
- 4.8. Reactancias de la máquina síncrona, determinación de la reactancia síncrona;
- 4.9. Balance de potencia, rendimiento;
- 4.10. Generador conectado a barra infinita;
- 4.11. Motor síncrono.

UNIDAD 5: MÁQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA

- 5.1. Máquinas asincrónicas trifásicas. Características principales;
- 5.2. Motor asincrónico trifásico. Partes constitutivas;
- 5.3. Circuito equivalente. Ecuaciones y curvas características;
- 5.4. Ensayos en vacío y rotor bloqueado;
- 5.5. Formas de arranque;
- 5.6. Máquinas de conexión Dahlander;

UNIDAD 6: MOTORES DE POTENCIA FRACCIONARIA

- 6.1. Motor asincrónico monofásico;
- 6.2. Aspectos constructivos. Principio de funcionamiento;



- 6.3. Circuitos y formas de arranque;
- 6.4. Motor universal;
- 6.5. Motor paso a paso;
- 6.6. Motor de reluctancia;
- 6.7. Syncros y resolvers;
- 6.8. Motores lineales y tubulares.

UNIDAD 7: INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE MOTORES

- 7.1. La máquina generalizada;
- 7.2. Transformaciones de Clarke y de Park;
- 7.3. Control de máquinas de CC;
- 7.4. Control de máquinas AC (Vectorial y Escalar).

V- METODOLOGÍA:

Clases Teóricas: Clases expositivas y demostrativas a cargo del profesor (apoyo de elementos auxiliares audiovisuales)

Clases Prácticas: Los alumnos en grupo o individualmente realizarán actividades indicados y asesorados por docentes

Clases de Laboratorio (Experimentales): Experiencia demostrativas, realizadas por los alumnos, asesorados por docentes

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Jesús Fraile Mora. Máquinas Eléctricas. Ed Mc Graw Hill. Ed. 2008;
- (2) Jimmie J. Cathey. Máquinas Eléctricas. Ed. Mc Graw Hill (2002);
- (3) Marcelo A. Sobrevila. Conversión industrial de la Energía Eléctrica (Tomo I) Ed. EUDEBA;
- (4) La Escuela del Técnico Electricista (Tomos IV-VII) – Ed. Labor –Barcelona – España;
- (5) Fitzgerald, A.E., C. Kingley, Jr., and S.D. Umans- Electric Machinery -Ed. Mc Graw Hill;
- (6) Kosow, Irving L.- Electric Machinery and Transformer. Ed. Prentice-Hall;
- (7) Guía de experiencias de Laboratorio;

2. COMPLEMENTARIA:

- (8) M. Kostenko y L. Piotrovsky – Máquinas Eléctricas-Ed. Montaner y Simón;
- (9) Moeller – Wer. Electrotecnia General y Aplicada- Ed. Labor;
- (10) Stephen J. Chapman-Electric Machinery Fundamentals- Ed. Mc Graw Hill;



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Principios de Economía
Código:	13420

Semestre: 6° (Sexto)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Gestión
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller:
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Regular del 6° semestre
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La materia de economía es de carácter fundamental en las carreras técnico científico, pues a través de la misma se proporcionará al alumno métodos de análisis distintos a los utilizados usualmente. Al mismo tiempo, se podrá demostrar al educando que no es posible realizar experimentos controlados cuando se trate de ciencias sociales.

A la vez, en todos los casos se fomentará el desarrollo de una noción intuitiva en el educando, ello a través del desarrollado de suficientes ejemplos prácticos.

En resumen, todo el proceso tiene como fundamento conducir al alumno al conocimiento de los aspectos básicos relacionados con indicadores relevantes que marcan los procesos económicos tanto de los países como los de las empresas, así también, buscará introducir una nueva forma de razonamiento basado en procedimientos a la vez inductivos y deductivos relacionados con las ciencias sociales.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Comprender la importancia y los mecanismos de funcionamiento de la economía.
- Comprender los conceptos y variables fundamentales del análisis económico y de las decisiones empresariales.
- Analizar el conjunto de instrumentos económicos básicos que permitan al alumno entender el contexto macroeconómico económico donde se desenvuelve profesionalmente.
- Adquirir conocimientos que le permitan criticar y evaluar la información recibida de los distintos mercados.
- Desarrollar conocimientos teóricos y prácticos que le faciliten la toma de decisiones en el ámbito de la microeconomía (En la empresa).

IV- CONTENIDO:



UNIDAD 1: EL CONCEPTO Y EL MÉTODO EN ECONOMÍA

- 1.1. Definición de Economía;
- 1.2. ¿Qué cabe esperar de la Economía?;
- 1.3. Economía positiva y normativa;
- 1.4. La Economía como ciencia de la abstracción;
- 1.5. Las teorías: Teoría económica y política económica;
- 1.6. Los modelos económicos;
- 1.7. La ley de los grandes números;
- 1.8. Las discrepancias entre los economistas;
- 1.9. La investigación económica;
- 1.10. El método inductivo y el método deductivo;
- 1.11. El proceso metodológico en Economía;
- 1.12. Peculiaridades de la investigación económica;
- 1.13. El realismo de los supuestos;
- 1.14. Dificultad de realizar experimentos controlados;
- 1.15. Los juicios de valor;
- 1.16. ¿Cómo se concibe la Economía en un curso introductorio?;
- 1.17. Los instrumentos del análisis económico;
- 1.18. Las técnicas de análisis;
- 1.19. Los procedimientos empleados en Economía;
- 1.20. Los modelos y los datos;
- 1.21. La medición de las variables económicas;
- 1.22. Los números índices;
- 1.23. Tipos de variables económicas.

UNIDAD 2: LA ESCASEZ Y LA NECESIDAD DE ELEGIR

- 2.1. La escasez, la elección y los factores productivos;
- 2.2. Los mecanismos de reparto;
- 2.3. Los factores productivos;
- 2.4. Los recursos naturales;
- 2.5. El trabajo;
- 2.6. El Capital;
- 2.7. Los bienes de capital;
- 2.8. Capital físico y capital financiero;
- 2.9. La frontera de posibilidades de producción (FPP);
- 2.10. Costos de oportunidad;
- 2.11. La forma de FPP;
- 2.12. Las aplicaciones de la frontera de posibilidades de la producción;
- 2.13. La eficiencia económica;
- 2.14. El crecimiento económico;
- 2.15. Consumo presente o consumo futuro;
- 2.16. Problemas económicos fundamentales de toda sociedad y el intercambio;
- 2.17. Qué producir?, ¿Cómo producir?, ¿Para quién?;
- 2.18. La tradición, el mercado o el plan;
- 2.19. El intercambio;
- 2.20. El trueque;
- 2.21. El intercambio en una economía con dinero;
- 2.22. Las ventajas de la especialización;
- 2.23. La ley de los rendimientos decrecientes.



UNIDAD 3: LA OFERTA, LA DEMANDA Y EL MERCADO

- 3.1. El mecanismo de mercado;
- 3.2. El mercado: los compradores y los vendedores;
- 3.3. El precio de mercado;
- 3.4. Tipos de mercado;
- 3.5. La demanda, la oferta y el equilibrio;
- 3.6. La demanda: la tabla de demanda;
- 3.7. La curva y la función de demanda;
- 3.8. La oferta: la tabla de oferta;
- 3.9. La curva y la función de oferta;
- 3.10. El equilibrio del mercado;
- 3.11. Desplazamiento de las curvas de demanda y oferta;
- 3.12. Desplazamiento de la curva de demanda;
- 3.13. La renta de los consumidores;
- 3.14. Los precios de los bienes relacionados;
- 3.15. Los gustos o preferencias;
- 3.16. Los desplazamientos y el equilibrio;
- 3.17. Desplazamientos de la curva de oferta;
- 3.18. Precio de los factores productivos;
- 3.19. Precios de los bienes relacionados;
- 3.20. Tecnología existente;
- 3.21. Los efectos de desplazamiento de las curvas de demanda o de oferta;
- 3.22. Desplazamientos de la curva y movimientos de demanda y de oferta;
- 3.23. Desplazamientos de la curva y movimientos a lo largo de ella;
- 3.24. La asignación de recursos y el mercado;
- 3.25. Las fases del proceso de asignación de recursos;
- 3.26. El mercado como punto de encuentro.

UNIDAD 4: EL PAPEL DEL ESTADO EN LA ECONOMÍA

- 4.1. La diversidad de las actividades económicas y los agentes económicos;
- 4.2. Los sectores productivos;
- 4.3. Los bienes económicos;
- 4.4. Las economías domésticas;
- 4.5. Las empresas;
- 4.6. La racionalidad de los agentes económicos privados;
- 4.7. El sector público;
- 4.8. La interdependencia entre los agentes económicos;
- 4.9. Las funciones del sector público;
- 4.10. Establecer el marco legal para la economía de mercado;
- 4.11. Ofrecer y comprar bienes y servicios y realizar transferencias;
- 4.12. Las transferencias;
- 4.13. La renta de los consumidores;
- 4.14. Establecer impuestos;
- 4.15. Tratar de estabilizar la economía;
- 4.16. Redistribuir la renta;
- 4.17. Procurar la eficiencia económica;
- 4.18. La toma de decisiones por parte del Estado;
- 4.19. La elección pública;
- 4.20. La incidencia de los grupos de presión;



4.21. Las fallas del Estado.

UNIDAD 5: OFERTA Y DEMANDA: CONCEPTOS BÁSICOS Y APLICACIONES

- 5.1. Microeconomía y economía de mercado;
- 5.2. La demanda y el concepto de elasticidad;
- 5.3. Precio e ingreso total;
- 5.4. Elasticidad precio de la demanda;
- 5.5. El cálculo de la elasticidad;
- 5.6. La elasticidad precio de una curva de demanda y su pendiente;
- 5.7. Elasticidad arco de la demanda;
- 5.8. Factores condicionantes de la elasticidad;
- 5.9. Elasticidad cruzada de la demanda;
- 5.10. Elasticidad renta de la demanda;
- 5.11. La elasticidad de la demanda y el ingreso total;
- 5.12. La maximización del ingreso total;
- 5.13. La elasticidad de la oferta;
- 5.14. La elasticidad de la oferta y la respuesta del mercado.

UNIDAD 6: LA TEORÍA DE LA UTILIDAD Y DE LA DEMANDA

- 6.1. La utilidad total y la utilidad marginal;
- 6.2. Utilidad, ¿magnitud medible?;
- 6.3. La utilidad marginal decreciente;
- 6.4. El equilibrio de consumidor;
- 6.5. La igualdad de las utilidades marginales por peseta gastada;
- 6.6. El significado económico de la ley;
- 6.7. La ley de las utilidades marginales ponderadas y la curva de demanda;
- 6.8. La curva de demanda a partir del efecto renta y del efecto sustitución;
- 6.9. El efecto sustitución;
- 6.10. Efecto renta;
- 6.11. El efecto renta y los bienes inferiores;
- 6.12. ¿Existen los bienes Giffen?;
- 6.13. Algunas aplicaciones de la teoría de la utilidad;
- 6.14. La paradoja del agua y los diamantes;
- 6.15. El excedente del consumidor: un ejemplo;
- 6.16. La demanda individual y la demanda de mercado.

UNIDAD 7: LA TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN Y DE LOS COSTOS

- 7.1. La empresa y la producción;
- 7.2. Tipos de organización empresarial;
- 7.3. La sociedad anónima;
- 7.4. La empresa y los beneficios;
- 7.5. La función de producción;
- 7.6. La función de producción y el corto plazo;
- 7.7. La ley de los rendimientos decrecientes;
- 7.8. El producto medio;
- 7.9. La relación entre el producto total;
- 7.10. El producto medio y el producto marginal;
- 7.11. La producción y el largo plazo;
- 7.12. La eficiencia técnica;
- 7.13. La eficiencia económica;



- 7.14. La sustitución en el empleo de unos factores por otros;
- 7.15. Los costos de la empresa a corto plazo;
- 7.16. El concepto económico de costos;
- 7.17. Los costos a corto plazo: costos fijos y variables;
- 7.18. De la producción a los costos;
- 7.19. El costo total y el costo marginal;
- 7.20. Los costos medios o unitarios;
- 7.21. Los costos a largo plazo;
- 7.22. Los costos medios a largo plazo;
- 7.23. La curva de costo marginal a largo plazo;
- 7.24. Los costos medios a largo plazo y los rendimientos de escala;
- 7.25. Economía y diseconomía de escala;
- 7.26. Los rendimientos a escala constantes;
- 7.27. evidencia empírica: la escala mínima eficiente.

UNIDAD 8: EL MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA

- 8.1. Las formas de competencia;
- 8.2. Factores condicionantes de la competencia perfecta;
- 8.3. Los mercados de competencia perfecta;
- 8.4. La empresa perfectamente competitiva;
- 8.5. La empresa competitiva y la decisión de producir;
- 8.6. El nivel de producción óptimo;
- 8.7. ¿Producir o cerrar?;
- 8.8. La decisión de producir a corto plazo: análisis gráfico;
- 8.9. Las curvas de oferta a corto y a largo plazo de la empresa y del mercado;
- 8.10. Las curvas de oferta a corto plazo;
- 8.11. La curva de oferta de la empresa a largo plazo;
- 8.12. La curva de oferta del mercado;
- 8.13. La curva de oferta momentánea de la industria competitiva;
- 8.14. La oferta de mercado a corto plazo;
- 8.15. Las curvas de oferta a largo plazo;
- 8.16. La oferta a largo plazo de la empresa;
- 8.17. La curva de oferta a largo plazo de la industria;
- 8.18. La curva de oferta horizontal;
- 8.19. El funcionamiento de los mercados en competencia perfecta;
- 8.20. La competencia perfecta y los beneficios;
- 8.21. La entrada y salida de empresas del mercado;
- 8.22. La competencia perfecta y la eficiencia económica.

UNIDAD 9: EL MONOPOLIO

- 9.1. Concepto y características del monopolio;
- 9.2. Las causas que explican la aparición del monopolio;
- 9.3. La productividad y el ingreso marginal en el monopolio;
- 9.4. La curva de demanda;
- 9.5. Equilibrio en el mercado monopolístico;
- 9.6. El nivel de producción óptimo del monopolista;
- 9.7. La elasticidad de la demanda y el ingreso total en el monopolio;
- 9.8. La curva de oferta del monopolio;
- 9.9. Los beneficios del monopolio;
- 9.10. El monopolio a largo plazo;



- 9.11. La discriminación de precios en el monopolio;
- 9.12. La discriminación perfecta;
- 9.13. Efectos económicos del monopolio y la regulación;
- 9.14. El costo social del monopolio;
- 9.15. El monopolio y la innovación tecnológica;
- 9.16. La regulación del monopolio;
- 9.17. ¿Es necesaria la regularización?
- 9.18. La curva de oferta horizontal;

UNIDAD 10: ANÁLISIS DE LA RENTA NACIONAL

- 10.1. El punto de vista macroeconómico;
- 10.2. La política macroeconómica;
- 10.3. La inflación;
- 10.4. El desempleo;
- 10.5. El crecimiento;
- 10.6. La contabilidad nacional y el origen del producto nacional;
- 10.7. El producto o renta nacional;
- 10.8. El origen del producto o renta nacional;
- 10.9. La doble dimensión del producto nacional;
- 10.10. El producto nacional y su medición;
- 10.11. Los bienes de capital;
- 10.12. Productos intermedios, productos finales y valor agregado;
- 10.13. Un ejemplo, El producto nacional nominal y real: los precios;
- 10.14. El producto nacional bruto y el Producto nacional neto;
- 10.15. El PNB a precios de mercado o al costo de los factores;
- 10.16. El producto interior y el producto nacional;
- 10.17. La renta nacional y la renta personal disponible;
- 10.18. La renta nacional disponible;
- 10.19. La utilización de la renta personal disponible;
- 10.20. Los componentes del producto nacional por el lado del gasto;
- 10.21. Consumo privado;
- 10.22. Consumo público, Inversión, Planta y equipo;
- 10.23. Construcción residencial;
- 10.24. Variación de existencia;
- 10.25. Exportaciones netas de bienes y servicios;
- 10.26. Unas reflexiones finales sobre el producto nacional.

UNIDAD 11: EL EQUILIBRIO DE LA RENTA NACIONAL Y SU DETERMINACIÓN

- 11.1. Los componentes de la demanda agregada;
- 11.2. La demanda de consumo;
- 11.3. La función de consumo;
- 11.4. La propensión marginal a consumir;
- 11.5. La propensión media a consumir;
- 11.6. Análisis gráfico de la función de consumo y de las propensiones;
- 11.7. La decisión de ahorrar a nivel agregado;
- 11.8. La propensión marginal y media a ahorrar;
- 11.9. La demanda de inversión;
- 11.10. La demanda agregada y el nivel de equilibrio de la renta;
- 11.11. Los bienes de capital;
- 11.12. La determinación del equilibrio de la renta mediante la curva de la demanda agregada;



- 11.13. Los supuestos simplificadores;
- 11.14. El equilibrio de producción;
- 11.15. La determinación del equilibrio por la condición ahorro igual a la inversión;
- 11.16. Análisis gráfico del equilibrio de la renta;
- 11.17. Aumento de la demanda agregada: el multiplicador de la inversión;
- 11.18. El multiplicador de la inversión;
- 11.19. La dinámica del multiplicador;
- 11.20. La renta de pleno empleo y la paradoja de la frugalidad;
- 11.21. La paradoja de la frugalidad.

UNIDAD 12: EL CONTROL DE LA DEMANDA AGREGADA A TRAVÉS DE LA POLÍTICA FISCAL

- 12.1. El Estado y la actividad económica: la política fiscal;
- 12.2. El Estado: las compras, las transferencias y los impuestos;
- 12.3. La política fiscal;
- 12.4. Los gastos y los ingresos del sector público;
- 12.5. Incidencia de alteraciones del gasto público;
- 12.6. Los efectos de alteraciones en los impuestos: impuestos de cuantía fija;
- 12.7. La disminución de la demanda agregada;
- 12.8. La disminución de la producción;
- 12.9. El multiplicador del presupuesto equilibrado;
- 12.10. Los impuestos proporcionales y la renta de equilibrio;
- 12.11. La incidencia de los impuestos proporcionales;
- 12.12. El presupuesto público y la política;
- 12.13. La política fiscal y el presupuesto;
- 12.14. El presupuesto de pleno empleo o estructural;
- 12.15. El presupuesto cíclicamente equilibrado;
- 12.16. La política fiscal y los estabilizadores automáticos, Freno Fiscal;
- 12.17. Estabilizadores automáticos o freno fiscal;
- 12.18. La financiación del déficit público y la política fiscal;
- 12.19. El efecto desplazamiento (crowding out);
- 12.20. Posiciones ante la política fiscal: clásicos y Keynesianos;
- 12.21. Los principios de los economistas clásicos;
- 12.22. La revolución Keynesiana;
- 12.23. La política económica de los poskeynesianos;
- 12.24. La crítica monetarista.

UNIDAD 13: LA FINANCIACIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

- 13.1. El dinero: funciones, origen y tipología;
- 13.2. Las funciones del dinero;
- 13.3. El dinero en la historia;
- 13.4. El dinero mercancía, El dinero signo, El dinero metálico, El dinero papel;
- 13.5. El dinero en el sistema financiero actual;
- 13.6. ¿Son dinero los cheques?;
- 13.7. Dinero legal y dinero bancario;
- 13.8. Tipos de depósito;
- 13.9. La definición empírica de dinero;
- 13.10. El cuasi dinero;
- 13.11. Los bancos y la creación de dinero;
- 13.12. El funcionamiento de los bancos;
- 13.13. Las normas de comportamiento de los bancos;



- 13.14. Los bancos y la creación de dinero bancario;
- 13.15. La posición de equilibrio final del sistema bancario;
- 13.16. El multiplicador del dinero bancario;
- 13.17. Los supuestos simplificadores del proceso;
- 13.18. La financiación de la economía y los intermediarios financieros.

UNIDAD 14: EL BANCO CENTRAL Y LA POLÍTICA MONETARIA

- 14.1. El banco central: funciones y balances;
- 14.2. Las funciones del Banco Central;
- 14.3. La base monetaria, la oferta monetaria y el multiplicador del dinero;
- 14.4. La base monetaria y la oferta monetaria;
- 14.5. Definición analítica de base monetaria;
- 14.6. Factores de creación de la base monetaria;
- 14.7. Factores de absorción de base monetaria;
- 14.8. La base monetaria: factores autónomos y controlables;
- 14.9. El multiplicador del dinero;
- 14.10. El control de la oferta monetaria;
- 14.11. La manipulación de los encajes legales;
- 14.12. Las operaciones de mercado abierto;
- 14.13. Redescuentos de regulación monetaria;
- 14.14. Los bancos y la creación de dinero bancario;
- 14.15. La cantidad de dinero y el Banco Central;
- 14.16. El mercado monetario;
- 14.17. La demanda de dinero o preferencia por liquidez;
- 14.18. Motivos por los que se demanda dinero;
- 14.19. Variables explicativas de la demanda de dinero;
- 14.20. La política monetaria;
- 14.21. Alteraciones en la renta real y el mercado monetario;
- 14.22. Fines últimos de la política monetaria y objetivos intermedios.

UNIDAD 15: DINERO, RENTA NACIONAL Y PRECIOS

- 15.1. Efectos de una alteración en la cantidad de dinero;
- 15.2. El tipo de interés y la inversión;
- 15.3. Los efectos de una política monetaria expansiva;
- 15.4. Una visión crítica;
- 15.5. La trampa de la liquidez;
- 15.6. La política monetaria y la inversión;
- 15.7. La demanda agregada y el nivel de precios;
- 15.8. La demanda agregada y el nivel de precios;
- 15.9. La oferta agregada y el mercado de trabajo;
- 15.10. Los costos de producción y los precios de los productos: la regla del mark-up;
- 15.11. Costos derivados del trabajo;
- 15.12. Costos de utilización del capital;
- 15.13. Fijación del precio;
- 15.14. Variación de la producción y de los costos;
- 15.15. La curva de oferta agregada en el modelo clásico y en el modelo Keynesiano;
- 15.16. La curva de oferta agregada clásica;
- 15.17. La curva de oferta Keynesiana;
- 15.18. La oferta agregada: el tramo horizontal, Keynes y la ilusión monetaria;
- 15.19. El equilibrio simultáneo de los mercados de bienes, dinero y trabajo.



UNIDAD 16: TEORÍAS TRADICIONALES DE LA INFLACIÓN

- 16.1. El concepto de inflación y la medición;
- 16.2. El origen de la inflación;
- 16.3. Definición de inflación;
- 16.4. La medición de la inflación;
- 16.5. El índice de precios al consumo (IPC);
- 16.6. El deflactor del PIB;
- 16.7. Teorías tradicionales de la inflación;
- 16.8. Inflación de demanda;
- 16.9. Explicación monetarista de la inflación, Inflación por costos;
- 16.10. El mark-up y la espiral precios-salarios;
- 16.11. La espiral salario-salario;
- 16.12. Los otros componentes del costo;
- 16.13. El enfoque sociológico;
- 16.14. Consideraciones internacionales;
- 16.15. Inflación estructural;
- 16.16. El carácter dinámico de la inflación;
- 16.17. La inflación: un proceso dinámico;
- 16.18. La inflación y el ciclo económico;
- 16.19. El carácter auto ajustable de las inflaciones de demanda y de costos;
- 16.20. La inflación y las expectativas;
- 16.21. La persistencia de la inflación a lo largo del tiempo;
- 16.22. Los efectos de la inflación;
- 16.23. La inflación esperada;
- 16.24. La inflación esperada y los impuestos;
- 16.25. La inflación esperada y los tipos de interés;
- 16.26. La inflación imprevista;
- 16.27. Efectos sobre la distribución de la renta;
- 16.28. Efectos sobre la actividad económica;
- 16.29. La incertidumbre;
- 16.30. Los agentes económicos y la lucha contra la inflación.

UNIDAD 17: LA BALANZA DE PAGOS Y LOS TIPOS DE CAMBIO

- 17.1. Las relaciones económicas internacionales y la balanza de pagos;
- 17.2. La balanza por cuenta corriente;
- 17.3. La balanza comercial o de mercancías;
- 17.4. La balanza de servicios;
- 17.5. La balanza de transferencias;
- 17.6. Déficit y superávit de la balanza por cuenta corriente;
- 17.7. La financiación de los déficit por cuenta corriente;
- 17.8. La balanza por cuenta de capital;
- 17.9. Déficit y superávit por cuenta de capital;
- 17.10. El saldo de la Balanza de pagos y el papel del Banco Central;
- 17.11. La actuación del Banco Central;
- 17.12. La balanza de pagos como fuente de problemas;
- 17.13. El mercado de divisas;
- 17.14. Depreciación y apreciación de una moneda;
- 17.15. Sistema de tipos de cambio;
- 17.16. Los tipos de cambio flexibles o libremente fluctuantes;



-
- 17.17. Análisis gráfico del mercado de divisas;
 - 17.18. El equilibrio del tipo de cambio;
 - 17.19. El ajuste del tipo de cambio ante alteraciones en la demanda y la oferta de divisas;
 - 17.20. Las ventajas del sistema de tipos de cambio flexibles;
 - 17.21. Limitaciones del sistema de tipos de cambio flexibles;
 - 17.22. Los mercados de futuro y los tipos de cambio;
 - 17.23. La intervención en el mercado de cambios;
 - 17.24. Los sistemas de tipos de cambios fijos y ajustables;
 - 17.25. Tipos de cambio fijos: El patrón oro;
 - 17.26. El mecanismo de ajustes;
 - 17.27. Inconvenientes del patrón oro;
 - 17.28. El sistema de Fondo Monetario Internacional: Tipos de cambio ajustables;
 - 17.29. La intervención del Banco Central para evitar la depreciación;
 - 17.30. La devaluación como solución a los déficit permanentes en la balanza de pagos;
 - 17.31. Las dificultades del sistema del FMI;
 - 17.32. Los tipos de cambio flexibles;
 - 17.33. La flotación sucia;
 - 17.34. Los tipos de cambio flexibles y la política económica;
 - 17.35. Los problemas actuales del sistema cambiario internacional;
 - 17.36. Diversidad de sistemas cambiarios y de teorías explicativas;
 - 17.37. La variabilidad de los tipos de cambio.

UNIDAD 18: COMERCIO INTERNACIONAL

- 18.1. Las razones económicas del comercio internacional;
- 18.2. La ventaja comparativa;
- 18.3. Factores explicativos del comercio internacional (Diversidad en las condiciones de producción, Diferencia en los gustos, Existencia de economías de escala);
- 18.4. El principio de la ventaja comparativo y el comercio internacional;
- 18.5. Los aranceles;
- 18.6. Los contingentes, las barreras no arancelarias y las subvenciones a la exportación;
- 18.7. Etapas de la integración económica.

V- METODOLOGÍA:

Serán empleados los métodos de inducción y deducción y la combinación de los mismos a través de:

- Clases magistrales del Profesor.
- Exposiciones mixtas (Alumno – Profesor).
- Debates sobre temas de la realidad nacional, esto enmarcado en los diferentes capítulos desarrollados.
- Desarrollo de un trabajo práctico por parte de los alumnos.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) ECONOMIA Principios y Aplicaciones - Editorial Mc. Graw Hill. Francisco Mochón; Víctor A. Beker.



(2) ECONOMIA GENERAL – Duodécima Edición - Editorial Mc. Graw Hill. Paúl A. Samuelson, PhD.; William D. Nordhaus, PhD.

2. COMPLEMENTARIA:

(3) ECONOMIA INTERNACIONAL - Editorial Mc. Graw Hill. Miltiades Chacholiades;

(4) PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS – Editorial Mc. Graw Hill. Nassir Sapag Chain.; Reinaldo Sapag Chain;

(5) MACROECONOMIA APLICADA - Editorial Mc. Graw Hill. Roger LeRoy Miller.; Roger E. Meiners.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas de Control
Código:	13419

Semestre:	6° (Sexto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Sistema de Potencia y Control
Horas Semestrales:	60 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	30 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	4 (cuatro)
Prerrequisitos:	Análisis de Sistemas
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El automatismo tiene una presencia cada vez más activa en el quehacer cotidiano. El conocimiento de las técnicas de análisis de Sistema de Control Automático, es de fundamental importancia para los que incursionan en el campo de la ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, industrial, etc. y abre una amplia perspectiva investigacional.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Sintetizar a través de los enfoques convencionales y modernos sistemas de control que respondan a las especificaciones impuestas.

Diseñar controladores y/o compensadores analógicos y digitales, en el dominio del tiempo, en el dominio de la frecuencia, y en el espacio de Estado.

Adquirir técnicas más avanzadas, así como las innovaciones tecnológicas que surjan en la disciplina.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: DISEÑO DE COMPENSADORES POR EL MÉTODO DEL LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES

- 1.1. Diseño de Red Eléctrica Pasiva de avance. Red eléctrica Pasiva de Atraso. Red de avance - atraso. Compensación en paralelo;
- 1.2. Diseño de Controladores con red activa, utilizando amplificadores operacionales. Controlador. Proporcional más derivativo. Controlador proporcional más integral. Proporcional más derivativo más integrativo. Ejercicios.

UNIDAD 2: CONTROLADORES INDUSTRIALES



- 2.1. Elementos Constitutivos de Controladores hidráulicos y neumáticos;
- 2.2. Diseño de Controladores hidráulicos, proporcional más integrativo, proporcional más derivativo;
- 2.3. Diseño de controladores neumáticos proporcional, proporcional más derivativo, proporcional más derivativo más integrativo.

UNIDAD 3: IMPLEMENTACIÓN DIGITAL DE CONTROLADORES

- 3.1. Función de Transferencia Pulso de un controlador proporcional más derivativo;
- 3.2. Función de Transferencia Pulso de un controlador proporcional más integrativo, proporcional más derivativo más integrativo.

UNIDAD 4: SÍNTESIS DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADO

- 4.1. Formas Canónicas de Jordan;
- 4.2. Formas Canónicas Controlables;
- 4.3. Formas Canónicas de Observable Controlabilidad;
- 4.4. Observabilidad;
- 4.5. Síntesis de Controladores en el espacio de estado;
- 4.6. Síntesis de Observadores en el espacio de estado;
- 4.7. Diseño por ubicación de polos;
- 4.8. Fórmula de Ackerman;
- 4.9. Determinación de la Matriz de Ganancia del Observador de Estado;
- 4.10. Diseño de Servosistema con y sin integrador;
- 4.11. Estabilidad según Liapunov;
- 4.12. Diseño de Control Óptimo Cuadrático.

UNIDAD 5: SÍNTESIS DE CONTROLADORES POR EL MÉTODO DE RESPUESTAS EN FRECUENCIAS

- 5.1. Especificaciones en el dominio de la frecuencia;
- 5.2. Margen de ganancia;
- 5.3. Margen de fase;
- 5.4. Observabilidad;
- 5.5. Compensadores de Avance;
- 5.6. Compensadores de Atraso;
- 5.7. Compensadores – atraso;
- 5.8. Ejercicios.

UNIDAD 6: SÍNTESIS DE CONTROLADORES POR EL MÉTODO DE RESPUESTAS EN FRECUENCIAS

- 6.1. Especificaciones en el dominio de la frecuencia;
- 6.2. Margen de ganancia;
- 6.3. Margen de fase;
- 6.4. Observabilidad;
- 6.5. Compensadores de Avance;
- 6.6. Compensadores de Atraso;
- 6.7. Compensadores – atraso;
- 6.8. Ejercicios.

V- METODOLOGÍA:

Se enfatiza en las técnicas de análisis matemáticos, análisis y simulaciones asistidas por computadora (MATLAB, SIMULINK u otros). La disciplina también busca capacitar al alumno para estudio de textos más avanzados sobre estos asuntos;

Aulas expositivas;



Trabajos Prácticos (Ejercicios de aplicación relacionados con problemas de ingeniería).

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) KATSUHIKO OGATA. "Ingeniería de Control Moderno", Editorial Prentice Hall;
- (2) BENJAMIN C. KUO. "Sistemas de Control Automático", Editorial Prentice Hall;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) JOHN J. DÁZZO. Constantine H. Houpis. Editorial McGraw Hill;
 - (4) FRANCIS R. RAVEN. "Automatic Control Engineering". Editorial McGraw Hill.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas de Modulación 1
Código:	13415

Semestre:	6° (Sexto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Telecomunicaciones
Profesor(es):	Ing. Gustavo Verón Alderete
Horas Semestrales:	90 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	45 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	6 (seis)
Prerrequisitos:	Electrónica 1 - Cálculo 5
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Cuál es el material básico que un estudiante, con un interés en comunicaciones, debe estudiar, de tal forma a estar bien preparado para cursar asignaturas de más alto nivel en el tema?. La respuesta es comunicaciones analógicas.

La asignatura Sistemas de Modulación 1 presenta al alumno la introducción al conocimiento de los distintos sistemas de comunicaciones analógicas existentes, los cuales son fundamentales para la formación integral del Ingeniero Electrónico, y le abrirá más posibilidades en el campo laboral profesional, y en el mercado de las telecomunicaciones.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Adquirir conocimientos profundos sobre los principios matemáticos en los cuales están basados los sistemas de comunicaciones que utilizan la técnica analógica.

Entender los principios básicos de ruido presentes en todo sistema de comunicaciones.

Entender las señales y canales en bandabase y pasabanda, y los formatos de modulación apropiados para estos canales.

Adquirir habilidades y destrezas adecuadas en la interpretación, análisis y aplicación de la información recibida.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ANÁLISIS DE SEÑALES DETERMINÍSTICAS

1.1. Sistemas lineales invariantes en el tiempo;



- 1.2. Convolución;
- 1.3. Relación de Parseval para señales periódicas;
- 1.4. Densidad espectral de potencia;
- 1.5. Ancho de banda;
- 1.6. Respuesta de un sistema LTI a una señal periódica;
- 1.7. Relación de Parseval para señales de energía;
- 1.8. Respuestas de sistemas LTI;
- 1.9. Autocorrelación y densidad espectral de energía;
- 1.10. Autocorrelación y densidad espectral de potencia.

UNIDAD 2: RUIDO

- 2.1. Ruido térmico;
- 2.2. Temperatura efectiva de ruido;
- 2.3. Conexión serie;
- 2.4. Modelo de ruido del receptor;
- 2.5. Relación señal ruido del sistema.

UNIDAD 3: MODULACIÓN DE AMPLITUD

- 3.1. Modulación de amplitud: portadora suprimida (AM-PS);
- 3.2. Modulación de amplitud: gran portadora (AM);
- 3.3. Modulación por banda lateral única (SSB);
- 3.4. Modulación de banda lateral residual (VSB);
- 3.5. Representación en el tiempo del ruido pasabanda;
- 3.6. Razón señal a ruido en la recepción AM;
- 3.7. Comparación de diversos sistemas AM;
- 3.8. Multiplexación por división de frecuencia (FDM).

UNIDAD 4: MODULACIÓN DE ÁNGULO

- 4.1. FM y PM;
- 4.2. FM de banda angosta;
- 4.3. FM de banda ancha;
- 4.4. Potencia promedio en señales moduladas en ángulo;
- 4.5. Modulación de fase;
- 4.6. Generación de señales FM de banda ancha;
- 4.7. Demodulación de señales FM;
- 4.8. Relación señal a ruido en la recepción de FM;
- 4.9. Efecto umbral en FM;
- 4.10. Mejora en la relación señal a ruido utilizando de-énfasis.

UNIDAD 5: MUESTREO Y CUANTIFICACIÓN

- 5.1. Muestreo ideal;
- 5.2. Espectro de la forma de onda muestreada;
- 5.3. Reconstrucción del mensaje analógico;
- 5.4. Teorema del muestreo;
- 5.5. Muestreo natural;
- 5.6. Reconstrucción de la señal en el muestreo natural;
- 5.7. Muestreo de cresta plana;
- 5.8. Espectro de la señal muestreada en el muestreo de cresta plana;
- 5.9. Ecualización;
- 5.10. Cuantificación, cuantificación sin memoria;



-
- 5.11. Cuantificador uniforme, Tipos de cuantificadores uniformes;
 - 5.12. Relación señal a ruido de cuantificación;
 - 5.13. Cuantificador óptimo, diseño;
 - 5.14. Compandores – Ley A y ley mu;
 - 5.15. Cuantificadores diferenciales;
 - 5.16. PCM.

V- METODOLOGÍA:

Las clases se desarrollan por medio de exposiciones didácticas del profesor, utilizando análisis de ejemplos para la mayor comprensión del alumno y ejercicios que reflejan problemas prácticos actuales y que permiten la participación activa del alumno en el proceso de aprendizaje.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Stremmer, Ferrel G. - Introducción a los Sistemas de Comunicación, 3ra. Ed. Versión en español de: Gonzalo Isaac Duchén. U.S.A. Addison. Wesley Iberoamericano, 1993;
- (2) Everitt, W.L.; Anner, G.E. - Ingeniería de Comunicaciones, 3ª. Ed., New York, Toronto, London: McGraw – Hill, Book Co. Edición actualizada;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Upamanyu Madhow – Introduction to Communication Systems, University of California;
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Teoría de Circuitos 3
Código:	13416

Semestre:	6° (Sexto)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	60 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	30 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	15 hs
N° de Créditos:	4 (cuatro)
Prerrequisitos:	Teoría de Circuitos 2 – Electromagnetismo 2
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Esta materia se aboca al estudio del comportamiento de las líneas de transmisión de constantes distribuidas en radiofrecuencia. Introduce la conformación y clasificación de los medios físicos de transmisión de los sistemas de comunicaciones. Se analiza la propagación de las ondas guiadas en medio conductor, que son conceptos primordiales para las materias Microondas, Propagación y Antenas, y usarlos en el diseño de circuitos de alta frecuencia de todos los medios de comunicación.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Comprender el comportamiento de las líneas de transmisión de constantes distribuidas;
Diseñar compensadores para adaptar líneas físicas;
Utilizar las características de la línea de transmisión como constante no distribuida;
Identificar los diferentes tipos de conectores y cables de uso general en telecomunicaciones

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: PRINCIPIOS Y ECUACIONES FUNDAMENTALES DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

- 1.1. Tipos de Líneas. Clasificación;
- 1.2. Evolución, frecuencias y aplicación;
- 1.3. Circuito distribuido equivalente Ecuaciones telegráficas;
- 1.4. Líneas en estado de régimen;
- 1.5. La línea infinitamente larga;
- 1.6. Impedancia característica;
- 1.7. Línea no distorsionante;
- 1.8. Constante de propagación, atenuación y fase. Velocidad de fase y velocidad de grupo;



- 1.9. Efecto de la discontinuidad de carga. Coeficiente de reflexión y coeficiente de transmisión;
- 1.10. Análisis en transitorio sencillo.

UNIDAD 2: LÍNEAS CON EXCITACIÓN ARMÓNICA

- 2.1. Solución estacionaria a la ecuación diferencial de la línea con excitación sinusoidal;
- 2.2. Aplicación de las condiciones de contorno a la solución hallada;
- 2.3. Consideraciones respecto a la atenuación;
- 2.4. Impedancia en cualquier punto de la línea;
- 2.5. Obtención de los parámetros de la línea a partir de las impedancias medidas en la línea en corto circuito y circuito abierto.

UNIDAD 3: LÍNEAS SIN PÉRDIDAS

- 3.1. Casos particulares. Impedancia de carga real. Impedancia de carga cualquiera;
- 3.2. Consideraciones respecto a la potencia;
- 3.3. Comportamiento de una línea sin pérdidas. Ondas estacionarias;
- 3.4. Relación de onda estacionaria;
- 3.5. Potencia transportada por líneas sin pérdidas;
- 3.6. Rendimiento de líneas sin pérdidas.

UNIDAD 4: LÍNEAS CON PÉRDIDAS

- 4.1. Consideraciones de análisis en líneas de bajas pérdidas;
- 4.2. La potencia disipada en líneas de bajas pérdidas;
- 4.3. Necesidad de adaptación de impedancia;
- 4.4. La pérdida de inserción. Rendimiento;
- 4.5. El Q de las líneas de transmisión resonantes.

UNIDAD 5: ADAPTACIÓN ANALÍTICA DE LA IMPEDANCIA

- 5.1. La línea como elemento de circuito. Transformadores de línea;
- 5.2. Supresores de armónicas;
- 5.3. La línea como elemento adaptante de impedancia;
- 5.4. Adaptación con elementos de línea. Dispuesta en serie;
- 5.5. Adaptación con elementos de línea. Dispuesta en paralelo;
- 5.6. Transformadores de línea balanceada a no balanceada;
- 5.7. Análisis de la línea no uniforme.

UNIDAD 6: DIAGRAMA DE IMPEDANCIA DE LÍNEAS

- 6.1. La Diagrama bicircular o de Smith;
- 6.2. Diagrama de Smith para admitancias;
- 6.3. Pérdidas con diagrama de Smith;
- 6.4. Adaptación de la línea por medio de diagrama de Smith;
- 6.5. Análisis por diagrama de líneas de banda ancha;
- 6.6. Transformadores de impedancia multi-sección.

UNIDAD 7: PARÁMETROS DE TRANSMISIÓN

- 7.1. Impedancia característica (Z_0) de un cuadripolo simétrico;
- 7.2. Cuadripolos asimétricos;
- 7.3. Conexión de cuadripolos, serie, paralelo y cascada;
- 7.4. Parámetros de dispersión.

UNIDAD 8: PARÁMETROS DE TRANSMISIÓN

- 8.1. Filtro. Características. Filtros escaleras. Atenuación y rotación de fase;



- 8.2. Filtros recíprocos o de K constante. Z_0 de filtros K constante;
- 8.3. Filtro pasabajos elemental;
- 8.4. Filtro pasa banda elemental;
- 8.5. Proyecto de filtros;
- 8.6. Filtros derivados;
- 8.7. Filtro m derivados en paralelo. Variaciones de y del filtro m derivado;
- 8.8. Criterios de proyectos de un filtro.

UNIDAD 9: APLICACIONES PRÁCTICAS DE LAS LÍNEAS

- 9.1. Tipo de Conectores;
- 9.2. El cable multipar trenzado;
- 9.3. El cable coaxial terrestre;
- 9.4. Otros cables especiales de transmisión. Cable UTP;
- 9.5. Planta Interna;
- 9.6. Planta Externa.

V- METODOLOGÍA:

Clases teóricas: Al inicio de cada bloque temático, se facilitará al alumnado un amplio material de apoyo a la docencia, que incluirá los contenidos mínimos para el seguimiento de las clases y problemas con ejercicios relacionados con la materia correspondiente. Con exposición en pizarra por el profesor de los contenidos fundamentales y con ayuda de técnicas multimedia.

Competencias que desarrolla:

- Conocimientos básicos;
- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión;
- Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes;
- Capacidad de aprender.

Clases prácticas: Los créditos prácticos se distribuyen en clases de problemas y prácticas de laboratorio, que tratarán sobre la profundización de determinados aspectos comentados en la teoría.

Competencias que desarrolla:

- Capacidad de análisis y síntesis;
- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión;
- Resolución de problemas;
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica;
- Capacidad de aprender;
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Bianchi, Aldo N. Sistemas de Ondas Guiadas, Barcelona: Marcombo, 1980;
- (2) Rodolfo Neri Vela Líneas de Transmisión, Edit. Mc Grau Hill, 2004;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Everitt – Anner. Ingeniería de Redes, Versión castellana de Adolfo Di Marco. Ed. ARBÓ. BsAs. Argentina;



- (4) Barkasz, Andrés L Teoría de Circuitos, Asunción, Of. de reproducción (I.P.T.);
 - (5) W. Davidson. Transmission Lines for Communications with CAD programs. Edit. Second. John Wiley y Sons New York.1989;
 - (6) Collin Robert E. Foundation for Microwave Engineering. Second Edit.IEEE Press Series, New York Mc. Grau Hill. 1992;
 - (7) Liao Samuel. Microwave Devices and Circuits. Second Edit. Prentice – Hall Inc.1980;
 - (8) Misra Devendra. Radio Frequency Communication Circuits, Analisis and Desingn. John Wiley y Sons New York. 2001;
 - (9) Catálogos de cables de transmisión de los fabricantes.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Comunicaciones Ópticas
Código:	13425

Semestre:	7° (Séptimo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Telecomunicaciones
Horas Semestrales:	60 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	15 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	4 (cuatro)
Prerrequisitos:	Teoría de Circuitos 3
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Durante los últimos años, una revolución encubierta ha ido cambiando el mundo de las comunicaciones. Indirectamente afecta a todas nuestras vidas y aumenta nuestra capacidad de transmitir gran cantidad de información a través de largas distancias con extrema claridad y fidelidad. Esta revolución se centra en la sustitución de los cables de cobre por finas hebras de vidrio que transportan impulsos de luz.

A medida que madura esta revolución luminosa, podemos esperar un servicio mejor y más amplio para nuestras necesidades diarias. Las compañías de televisión por cable están incorporando fibra óptica en sus redes, por lo que podremos disfrutar de una gran selección de canales con mejor calidad de imagen. La televisión interactiva que utiliza fibra óptica se está probando en muchas localidades. Las fibras ópticas también se están utilizando en muchas industrias para la transmisión de datos de ordenador a velocidades altas, cruzando países.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Los estudiantes aprenderán:

- Dar razones para el uso de fibra óptica en lugar de cables de alambre y sugerir aplicaciones adecuadas para fibra óptica;
- Explicar la operación de los tres tipos principales de fibra óptica y comparar su desempeño;
- Realizar cálculos que tienen que ver con el ángulo crítico, la apertura numérica y el producto ancho de banda-distancia para la fibra.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: FIBRA ÓPTICA



- 1.1. Fibra Óptica: Concepto, tipos y características;
- 1.2. Modos de Propagación;
- 1.3. Configuración básica de un Sistema de Fibra Óptica.

UNIDAD 2: PROPAGACIÓN EN LA FIBRA ÓPTICA

- 2.1. Características de Propagación en la Fibra Óptica;
- 2.2. Pérdidas y Dispersión;
- 2.3. Fibra con Dispersión Desplazada.

UNIDAD 3: DETECCIÓN ÓPTICA

- 3.1. Detección de la radiación óptica;
- 3.2. El fotodiodo PIN;
- 3.3. El fotodiodo de avalancha (APD).

UNIDAD 4: AMPLIFICADORES LASER PARA COMUNICACIONES ÓPTICAS

- 4.1. Amplificadores láser para comunicaciones ópticas;
- 4.2. Amplificadores de láser semiconductor;
- 4.3. Amplificadores de fibra dopada de erbio;
- 4.4. Amplificadores Raman.

UNIDAD 5: SISTEMA MULTIPLEXACIÓN POR DIVISIÓN DE LONGITUD DE ONDA (WDM: Wavelength Division Multiplexing)

- 5.1. Conceptos básicos de WDM;
- 5.2. Componentes característicos de un sistema WDM;
- 5.3. Concepto de DWDM y CWDM;
- 5.4. Efectos no lineales en fibras ópticas.

UNIDAD 6: RED ÓPTICA PASIVA (PON)

- 6.1. Concepto de una Red PON;
- 6.2. Estructura y Funcionamiento de una Red PON;
- 6.3. Ventajas de las Redes PON;
- 6.4. Principales Tecnologías Aplicadas sobre una Red PON (APON, BPON, GPON, GEAPON, EPON).

UNIDAD 7: ENLACE DE FIBRA ÓPTICA

- 7.1. Enlace de Fibra Óptica;
- 7.2. Parámetros y Criterios a tener en cuenta;
- 7.3. Cálculo de Enlace de un Sistema de Fibra Óptica.

V- METODOLOGÍA:

- Clases teóricas y prácticas a cargo del profesor.
- Prácticas de Laboratorio.
- Trabajos de investigación.
- Presentación escrita y oral de los trabajos de investigación.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.



VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) "Instrumentación Electrónica", Enrique Mandado - Perfecto Mariño - Alfonso Logo, Editorial Marcombo – 1995;
- (2) Bleke, Roy. "Sistemas Electrónicos de Comunicaciones". Editorial Thompson. 2004;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Manuales de Instrumentos;
 - (4) Materiales Obtenidos de páginas de Internet proveídos por el Profesor;
 - (5) Tomasi, Wayne. "Sistemas de Comunicaciones Electrónicas". Editorial Thompson. 2003;
 - (6) Chomycz, Bob. "Instalaciones de Fibra Óptica – Fundamentos, técnicas y aplicaciones", McGrawHill, 1998.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Electrónica 3
Código:	13422

Semestre:	7° (Séptimo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	90 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	15 hs
Horas de Laboratorio:	30 hs
N° de Créditos:	6 (seis)
Prerrequisitos:	Electrónica 2
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Electrónica III brinda la posibilidad de adquirir la capacidad fundamental para elaborar y evaluar proyectos de etapas básicas de los equipos de transmisión y recepción de señales de radiofrecuencias (RF).

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Analizar y proyectar circuitos en el rango de radiofrecuencias (RF);
- Analizar y proyectar circuitos con amplificadores de radiofrecuencias (RF);
- Analizar y proyectar circuitos de telecomunicaciones: modulador, demodulador, osciladores de radiofrecuencias, receptores superheterodinos y acoplamiento de antena.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: AMPLIFICADORES SINTONIZADOS EN RADIOFRECUENCIAS

- 1.1. Introducción a los circuitos de radiofrecuencias (RF), aplicaciones básicas de los circuitos de RF. Comportamiento de los componentes electrónicos en frecuencias elevadas, capacitores e inductores en los proyectos de RF;
- 1.2. Estructuras de adaptación de impedancias. Estructuras de acoplamiento de banda estrecha;
- 1.3. Amplificadores Sintonizados: Introducción, Sintonía Simple, Sintonía Doble. Sintonía de circuitos en cascada: Sintonía Síncrona, Sintonía escalonada y sus combinaciones: simple y síncrona, simple y escalonada, doble y síncrona, doble y escalonada;
- 1.4. Métodos para eliminar la impedancia negativa: neutralización y desacoplamiento.

UNIDAD 2: AMPLIFICADORES DE POTENCIAS EN RADIOFRECUENCIAS



- 2.1. Proyectos de amplificadores con señales pequeñas. Especificaciones y limitaciones. Amplificadores de Frecuencia Intermedia. Aplicaciones con circuitos discretos y con circuitos integrados lineales específicos;
- 2.2. Amplificadores de potencia en RF. Clases de amplificación. Caracterización de los dispositivos activos con señales grandes. Sección excitadora. Sección de potencia final. Proyecto con componentes discretos y con parámetros distribuidos. Estructuras híbridas para acoplamiento de potencia;
- 2.3. Multiplicadores de frecuencia en RF. Principios de la multiplicación de frecuencias. Relaciones de Manley Rowe. Análisis espectral y eficiencia de la multiplicación. Proyecto de doblador y triplicador en frecuencias muy altas (VHF) y en frecuencias ultra altas (UHF);
- 2.4. Medidas en amplificadores de RF. Ganancia de potencia, respuesta en frecuencia y fase, impedancia de entrada y salida, tasa de onda estacionaria, distorsión armónica, punto de compresión de 1 dB e interceptación de 3 armónicas, estabilidad con variación de fuente y temperatura, figura de ruido.

UNIDAD 3: MODULADOR Y DEMODULADOR EN AM

- 3.1. Señales moduladas en amplitud, técnicas de modulación y demodulación;
- 3.2. Moduladores: análisis y proyectos de circuitos prácticos;
- 3.3. Demoduladores: análisis y proyectos de circuitos prácticos.

UNIDAD 4: MODULADOR Y DEMODULADOR EN FM

- 4.1. Señales moduladas en frecuencia, técnicas de modulación y demodulación;
- 4.2. Moduladores: análisis y proyecto de circuitos prácticos;
- 4.3. Demoduladores: análisis y proyectos de circuitos prácticos.

UNIDAD 5: HETERODINAGE

- 5.1. Heterodinage. El receptor súper heterodino. Análisis y síntesis de circuitos prácticos;
- 5.2. Control automático de ganancia y características básicas de los amplificadores de radiofrecuencia RF y de frecuencia intermedia FI.

UNIDAD 6: OSCILADORES

- 6.1. Osciladores RC y LC. Configuraciones básicas;
- 6.2. Osciladores a cristal. Introducción, características de los cristales, configuraciones básicas de los osciladores a cristal.

UNIDAD 7: CIRCUITOS MODULADORES Y DEMODULADORES DIGITALES

- 7.1. Modulación de señales digitales y modulación de pulsos;
- 7.2. Moduladores y Demoduladores;
- 7.3. Análisis y proyecto de circuitos prácticos.

V- METODOLOGÍA:

Las clases son desarrolladas atendiendo las siguientes consideraciones metodológicas:

- Trabajos individuales.
- Trabajos grupales.
- Resolución de ejercicios teóricos-prácticos por el profesor
- Exposiciones didácticas.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.



VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Millman, Jacob. Circuitos de Pulsos Digitales y de Conmutación. / Jacob Millman, Herbert Taub; Traducción y adaptación Joaquín Algar. – México: McGraw – Hill, 1981. – 912 p.;
- (2) Millman, Jacob. Electrónica Integrada. Jacob, Millman, Christos C. Halkias. 3ª. Ed. – México;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) P. Horowitz W. Hill. The Art of Electronic;
 - (4) Lenk, John D. Manual para localización de fallas y reparación de amplificadores electrónicos. Tomo 3. México: Prentice Hall Hispanoamericana, 1993,-- 304 p.;
 - (5) Carson. Ralph S. Amplificadores de alta frecuencia. 2º Edición. New York: John Wiley. 291 p.;
 - (6) DeFrance, J.J. Circuitos Electrónicos de Comunicaciones. 2º Edición. San Francisco: Rinehart Press, 580 p. Edición actualizada;
 - (7) Slurzberg, Morris; Ostesheld. Esencias de Comunicaciones Electrónicas. 3º Edición. McGraw – Hill. Kogakusha, Tokio: 791 p. Edición actualizada;
 - (8) Shrader, Robert L. Comunicación Electrónica. 4º Edición. McGraw – Hill. Kogakusha. 1980. 801 p.;
 - (9) Orr, William I. Radio Handbook. 23º Edición. New Augusta. Indiana: Editors and Engineers. Ltd. 896 p. Edición actualizada.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Introducción a la Investigación
Código:	13801

Semestre:	7° (Séptimo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Gestión
Horas Semestrales:	30 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	30 hs
Taller:	
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	2 (dos)
Prerrequisitos:	Regular de 6° semestre
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Los contenidos definidos para esta asignatura corresponden a las asignaturas complementarias, por lo que atiende a necesidades de aprendizaje que complementen la formación del Profesional Ingeniero y lo conduzcan al conocimiento general en lo referido a la Investigación, su proceso desde la misma identificación de la problemática y la definición de hipótesis para guiar a la elaboración de un marco conceptual.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer y aplicar en forma apropiada los métodos de investigación utilizados en las ciencias.
- Valorar a la Investigación como una actividad integradora de saberes y nuevos conocimientos para el estudio y el ejercicio profesional.
- Comprender, interpretar y aplicar el concepto de la actividad investigativa apoyado en un método que le permita expresar correctamente el pensamiento y los conocimientos recopilados en procesos investigativos.
- Conocer e identificar las diversas etapas que todo método de investigación requiere, sus directrices de ejecución, orientación filosófica y lógica.
- Conocer y aplicar los requerimientos de la elaboración y presentación de los trabajos científicos.

IV.- CONTENIDO:

UNIDAD 1: CIENCIA, TECNOLOGÍA, INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, DESARROLLO TECNOLÓGICO

- 1.1. Ciencia;
- 1.2. Tecnología;
- 1.3. Investigación Científica;



- 1.3.1. Clases de Investigación Científica;
- 1.4. Desarrollo Tecnológico;
- 1.5. I y D.

UNIDAD 2: IDEAS PARA UNA INVESTIGACIÓN

- 2.1. Fuentes;
- 2.2. Como surgen;
- 2.3. Vaguedad de ideas iniciales;
- 2.4. Necesidad de conocer antecedentes;
- 2.5. Investigación previa de temas;
- 2.6. Criterios para generar ideas.

UNIDAD 3: PLANTEAR EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- 3.1. Criterios para plantear el problema;
- 3.2. Elementos que contiene el planeamiento;
- 3.3. Objetivos;
- 3.4. Preguntas;
- 3.5. Justificación;
- 3.6. Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación;
- 3.7. Viabilidad;
- 3.8. Consecuencias.

UNIDAD 4: ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

- 4.1. Definición;
- 4.2. Funciones;
- 4.3. Concepto para Ingeniería;
- 4.4. Revisión de la literatura;
- 4.5. Adopción de una teoría;
- 4.6. Construcción del Marco Teórico.

UNIDAD 5: ALCANCES DE ESTUDIO

- 5.1. Estudios exploratorios;
- 5.2. Alcances descriptivos;
- 5.3. Estudios correlacionales;
- 5.4. Estudios explicativos.

UNIDAD 6: FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

- 6.1. Definición;
- 6.2. Características de una hipótesis;
- 6.3. Clasificación de las hipótesis;
- 6.4. Prueba de hipótesis;
- 6.5. Utilidad.

UNIDAD 7: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- 7.1. Definición de diseño de investigación;
- 7.2. Clasificación de diseños de investigación;
 - 7.2.1. Diseños experimentales, experimento puro, pre experimento, Cuasi experimento;
 - 7.2.2. Diseños no experimentales, transeccional, longitudinal.

UNIDAD 8: MUESTRA

- 8.1. Definición;



- 8.2. Tipos de muestra;
- 8.3. Muestra probabilística;
- 8.4. Selección de muestra, tamaño óptimo;
- 8.5. Muestra no probabilística.

UNIDAD 9: RECOLECCIÓN DE DATOS

- 9.1. Cómo se recolectan;
- 9.2. Medir – Definición;
- 9.3. Instrumento de medición;
 - 9.3.1. Definición;
 - 9.3.2. Requisitos que debe cubrir: Confiabilidad y validez;
 - 9.3.3. Factores que pueden afectar la confiabilidad y la validez.

UNIDAD 10: ANÁLISIS DE DATOS

- 10.1. De qué depende;
- 10.2. Medir – Definición;
- 10.3. Tipos de análisis;
- 10.4. Análisis cuantitativo, estadística descriptiva, inferencial, análisis paramétrico y no paramétrico, análisis multivariado;
- 10.5. Análisis cualitativo.

UNIDAD 11: DOCUMENTACIÓN DE INVESTIGACIÓN

- 11.1. Proyecto o Protocolo de investigación;
- 11.2. Reporte de investigación;
- 11.3. Artículos de investigación;
- 11.4. Para elaboración de los trabajos prácticos eventualmente serán estudiados los siguientes temas (del texto “Técnicas de I&D en Ciencias y Tecnología” de Saúl Escalera);
 - 11.4.1. Principios relacionados a la investigación para las tesis de grado;
 - 11.4.2. Consideraciones previas al desarrollo de las tesis de grado;
 - 11.4.3. Análisis crítico de la información científica y tecnológica;
 - 11.4.4. Organización del perfil de proyecto de tesis de investigación y proyecto de ingeniería;
 - 11.4.5. Ejecución de una tesis de investigación;
 - 11.4.6. Ejecución de un proyecto de ingeniería.

V.- METODOLOGÍA:

Exposición Oral. Libros de Consulta. Fotocopias.

VI.- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII.- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Metodología de la Investigación, Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Colado, Pilar Baptista Lucio;
- (2) Técnicas de I&D en Ciencias y Tecnología, Saul J. Escalera.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Microcontroladores
Código:	13424

Semestre: 7° (Séptimo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Electrónica y Robótica
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs
Taller:
Horas de Laboratorio: 30 hs
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Diseño Lógico Digital 2
Año de elaboración: 2013

II. FUNDAMENTACIÓN:

Esta asignatura permite al estudiante utilizar los conocimientos previos en diseño digital y arquitecturas de microprocesadores, aplicados sobre una arquitectura de microcontrolador.

El estudiante adquiere los conocimientos necesarios para el diseño, programación, elaboración y puesta a punto de sistemas electrónicos basados en microcontroladores (sistemas embebidos).

La utilización de software CAD complementan la asignatura, tanto en la programación como para la elaboración de los PCB para prototipos.

III. OBJETIVOS GENERALES:

- Comprender la arquitectura interna y externa de los microcontroladores;
- Describir y aplicar los recursos de un microcontrolador;
- Describir y aplicar los fundamentos de programación en lenguaje ASM y en alto nivel;
- Elaborar programas a ser ejecutadas por los microcontroladores;
- Emplear herramientas para la simulación, depuración, compilación y carga de programas a ser ejecutados en los microcontroladores;
- Adquirir conocimientos para el análisis de nuevas arquitecturas;
- Utilizar los conocimientos adquiridos para realizar diseños de sistemas digitales que combinan los microcontroladores, los circuitos digitales y la adquisición de datos;
- Conocer y utilizar los diferentes componentes de un sistema de desarrollo.

IV. CONTENIDO:

UNIDAD 1: ARQUITECTURA DE UN MICROCONTROLADOR

- 1.1. Estructura microprocesador/microcontrolador;
- 1.2. Arquitectura Hardware;



- 1.3. Estructuras RISC/CISC;
- 1.4. Familias de microcontroladores;
 - 1.4.1. Arquitectura funcional;
 - 1.4.2. Descripción de terminales;
 - 1.4.3. Organización de las memorias.

UNIDAD 2: ARQUITECTURA DE UN MICROCONTROLADOR

- 2.1. Conjunto de instrucciones Lenguaje ensamblador;
- 2.2. Software de compilación;
- 2.3. Modos de Direccionamiento;
- 2.4. Configuración de puertos.

UNIDAD 3: PERIFÉRICOS DEL MICROCONTROLADOR

- 3.1. Descripción y utilización de los puertos de E/S;
 - 3.1.1. Características de los puertos;
 - 3.1.2. Estructuras de cada salida;
 - 3.1.3. Funciones auxiliares y especiales;
- 3.2. Descripción y utilización de los timers;
 - 3.2.1. Descripción de los contadores-temporizadores;
 - 3.2.2. Programación de los timers;
- 3.3. Interrupciones;
 - 3.3.1. Causas de interrupción;
 - 3.3.2. Aplicaciones prácticas.

UNIDAD 4: LENGUAJE ALTO NIVEL PARA MICROCONTROLADORES

- 4.1. Introducción;
- 4.2. Variables;
- 4.3. Funciones;
- 4.4. Directivas;
- 4.5. Operadores;
- 4.6. Sentencias de Control;
- 4.7. Arreglos;
- 4.8. Punteros.

UNIDAD 5: PROGRAMACIÓN DE RECURSOS ESPECIALES DEL MICROCONTROLADOR

- 5.1. Conversor Analógico Digital;
 - 5.1.1. Descripción de la estructura del conversor A/D;
 - 5.1.2. Programación de registros asociados;
 - 5.1.3. Circuitos de prueba;
- 5.2. Módulos de captura, comparación y modulación por ancho de pulso;
- 5.3. El USART: Estándar RS- 232;
- 5.4. Características del microcontrolador para comunicación.

UNIDAD 6: DISEÑO DE APLICACIÓN

- 6.1. Conexión del microcontrolador con circuitos periféricos de visualización;
- 6.2. Uso de periféricos de entradas/ salidas de datos;
- 6.3. Desarrollo de proyecto utilizando los conocimientos adquiridos sobre microcontroladores;
- 6.4. Desarrollo de prototipos empleando microcontroladores.

V. METODOLOGÍA:



Las clases son desarrolladas atendiendo las siguientes consideraciones metodológicas:

Exposición por parte del Profesor/a de la materia, desarrollando los aspectos teóricos en procura de la comprensión y fijación de los conceptos por parte del alumno. Esto se acompaña y se complementa mediante la resolución de ejercicios prácticos de análisis y síntesis de circuitos, o solución de problemas relacionados, según sea el caso. Desarrollo de circuitos por parte del alumno, así como prácticas de laboratorio.

Las horas de clase están divididas en 3 partes. En las primeras horas teoría y realización de ejercicios prácticos. En las horas restantes se desarrollarán las prácticas de laboratorio. Además de horas de tutorías para desarrollo de placas, montajes y seguimientos de las prácticas de laboratorio.

VI. EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) ANTONIO GARCÍA GUERRA. "Los microprocesadores xx86 y la arquitectura del PC". Editorial Sistemas y Servicios de Comunicación, S.L. 1995;
- (2) ANTONIO GARCÍA GUERRA. "Sistemas Digitales". Centro de estudios Ramón Areces;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) JOSÉ MARÍA ANGULO y otros. "Fundamentos y Estructura de computadores". Editorial Thompson;
 - (4) JOSÉ MARÍA ANGULO y otros. "Microcontroladores PIC: 16F87X. Diseño de aplicaciones". Editorial Mc Graw Hill;
 - (5) Manual de Microchip: MPLAB User's Guide.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Organización de Empresas
Código:	13803

Semestre: 7° (Séptimo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Gestión
Horas Semestrales: 30 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs
Taller:
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 2 (dos)
Prerrequisitos: Principios de Economía – Regular del 6° semestre
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El ingeniero moderno requiere de una sólida formación profesional, no solamente en lo que hace a su preparación científica específica, sino en todo lo referente a su desenvolvimiento en el campo laboral. Para ello es imprescindible el conocimiento y aplicación de las herramientas básicas para la formación de una nueva empresa o la de administrar una existente, abarcando todas las actividades de planeamiento general, recursos humanos, la dirección y control.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Identificar las características del trabajo directivo, sus funciones y niveles, y su papel en los procesos de toma de decisiones.
- Adquirir las herramientas de conocimiento necesarias para realizar, además de la organización, las actividades de Planeamiento general, incluida la de los Recursos Humanos, Dirección y Control de una empresa.
- Conocer y aplicar los conceptos de la planeación, la ejecución, la organización, los estudios técnicos, los tecnológicos y los aspectos relacionados a los recursos humanos que involucran la creación de una empresa, desarrollando en los estudiantes el espíritu emprendedor y el criterio empresarial para la formación de empresas tan necesarias para el desarrollo del país.
- Valorar la importancia del conocimiento referidos al ámbito de la organización en las empresas.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE LA ADMINISTRACIÓN

1.1. Concepto de ciencia y técnica de la administración. La administración como disciplina;



- 1.2. El pensamiento administrativo. Aporte de las escuelas administrativas: la escuela clásica y la escuela neoclásica. La escuela de las Relaciones Humanas;
- 1.3. El administrador: concepto, funciones, roles.

UNIDAD 2: LAS ORGANIZACIONES Y SU ENTORNO

- 2.1. Concepto de organización. Tipos: formales e informales;
- 2.2. Funciones básicas de una organización: conceptos, sub-funciones;
- 2.3. La organización como sistema: sus componentes. Su relación con el medio;
- 2.4. El entorno de las organizaciones: concepto, características, sus diferentes ambientes.

UNIDAD 3: LA ORGANIZACIÓN FORMAL

- 3.1. Estructura de las Organizaciones: Concepto de estructura;
- 3.2. Planeación: concepto de objetivo. Objetivos organizacionales. El Planeamiento empresarial. Proceso. Tipos de planes. Niveles de planeamiento. Herramientas para la planeación;
- 3.3. Comunicación: concepto, elementos del proceso de comunicación. Comunicación formal e informal;
- 3.4. Información: concepto. Características. Importancia;
- 3.5. Toma de Decisiones: Concepto. Clasificación. Elementos. La toma de decisiones individual y grupal;
- 3.6. Control: Niveles y tipos de control: control preventivo; control por retroalimentación. Control de Gestión.

UNIDAD 4: LA ORGANIZACIÓN INFORMAL

- 4.1. El Comportamiento individual: personalidad; percepción; actitudes; motivación y aprendizaje;
- 4.2. Comportamiento grupal: concepto de grupo. Tipos. Graficación de la organización informal;
- 4.3. La influencia. El poder. El liderazgo;
- 4.4. El cambio. El conflicto como generador de cambio en las organizaciones. Negociación.

UNIDAD 5: LA EMPRESA

- 5.1. Concepto de empresa. Objetivos. Recursos. Su diferencia con el concepto de organización;
- 5.2. Clasificación de las empresas: de acuerdo a su naturaleza, al tipo de actividad, a su función, a su tamaño;
- 5.3. El empresario: concepto, características, roles;
- 5.4. Administración de la pequeña y mediana empresa. Características;
- 5.5. Las empresas familiares. Particularidades;
- 5.6. Las empresas grandes. Características.

UNIDAD 6: PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

- 6.1. Necesidad de Planeamiento Estratégico;
- 6.2. Misión – Visión;
- 6.3. ¿Hacia dónde va la empresa...?
- 6.4. Análisis de Situación, El Cuadro de Mando Integral;
- 6.5. Objetivos, Estrategias, Planes de Acción.

UNIDAD 7: LAS ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS

- 7.1. Ingeniería del Proceso. Diagrama del Proceso. Diagrama de Análisis del Proceso. Ingeniería de Métodos;
- 7.2. Sistemas productivos: concepto Tipos de producción: intermitente, continua, por proyectos y por montaje;
- 7.3. Jerarquías de la Planificación de la producción. Modalidades de Producción. La demanda agregada. El Plan Maestro de la Producción;
- 7.4. Distribución de planta: concepto de layout. Tipos por procesos, por producto, celular, de posición fija. Variables para su análisis;



-
- 7.5. Manejo de materiales: importancia, objetivos, parámetros para su determinación;
 - 7.6. Medición del trabajo: importancia, productividad en el trabajo. Análisis de parámetros;
 - 7.7. Estudio de tiempos y movimientos;
 - 7.8. Inventarios: tipos, importancia. Gestión de Compras, MRP.

UNIDAD 8: LOS RECURSOS HUMANOS EN LAS ORGANIZACIONES

- 8.1. Gestión del talento Humano. Análisis de puestos: Naturaleza del análisis de puestos. Como redactar las descripciones de puestos. Como redactar las especificaciones del puesto;
- 8.2. Planificación y reclutamiento del personal: Como planificar y prever las necesidades de personal. Formación del compromiso del empleado. Reclutamiento de candidatos al puesto. La búsqueda global del talento. Desarrollo y uso de las formas de solicitud;
- 8.3. Prueba y selección de los empleados. El proceso de selección. Conceptos básicos de las pruebas;
- 8.4. Compensación. Cómo establecer planes de remuneraciones. Pago por desempeño e incentivos financieros. Prestaciones y servicios.

V- METODOLOGÍA:

Exposición Oral. Libros de Consulta. Fotocopias.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Comportamiento Organizacional - Stephens Robbins – Editorial Mc Graw Hill – 10ª Edición;
- (2) Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo – Niebel - Freivalds – Editorial Alfaomega, 11ª. Edición;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Administración de Operaciones – Aquilano – Chase – Editorial Mc Graw Hill – 12ª Edición;
- (4) Gestión del Talento Humano – Idalberto Chiavenatto – Editorial Mc Graw Hill.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas de Modulación 2
Código:	13423

Semestre:	7° (Séptimo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Telecomunicaciones
Horas Semestrales:	90 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	60 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	6 (seis)
Prerrequisitos:	Sistemas de Modulación 1
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Las comunicaciones digitales tienen sus bases teóricas en investigaciones realizadas por catedráticos de grandes universidades. Estos ya determinaron las características de cada tipo de comunicación. El continuo avance de las comunicaciones digitales se basa en estas teorías, por lo tanto su conocimiento es fundamental para su interpretación. El contenido de esta materia estudia los fundamentos de las comunicaciones digitales cuyo eje central es la modulación digital.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Conocer los fundamentos teóricos y las características de las comunicaciones digitales.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES DIGITALES

- 1.1. Qué es la Comunicación Digital: Diagrama en bloques simplificados para un DCS. Objetivos en el diseño de un DCS. Clasificación de las comunicaciones;
- 1.2. Porqué digital: Ventajas y desventajas;
- 1.3. Descripción General de un DCS: Diagrama en bloques típico de un DSC. Capacidad de canal. Modelos matemáticos para canales de comunicación (Canal AWGN, Canal filtro lineal invariante en el tiempo).

UNIDAD 2: PROCESOS ALEATORIOS

- 2.1. Espacio muestral y probabilidad, axiomas de probabilidad;
- 2.2. Propiedades importantes de la medida de probabilidad, probabilidad condicional;
- 2.3. Teorema de la probabilidad total;



- 2.4. Variables aleatorias;
- 2.5. Función distribución acumulativa;
- 2.6. Función densidad de probabilidad;
- 2.7. Variables aleatorias utilizadas en comunicaciones;
- 2.8. Funciones de una variable aleatoria;
- 2.9. Promedios estadísticos o momentos;
- 2.10. Variables aleatorias múltiples;
- 2.11. Procesos aleatorios, clasificación;
- 2.12. Promedios estadísticos o momentos conjuntos;
- 2.13. Correlación;
- 2.14. Densidad espectral de potencia de procesos aleatorios;
- 2.15. Procesos aleatorios y sistemas LTI.

UNIDAD 3: RECEPTOR ÓPTIMO PARA TRANSMISIÓN DE DATOS BINARIOS

- 3.1. Diagrama en bloques de sistemas de comunicación binaria;
- 3.2. Representación geométrica de señales;
- 3.3. Procedimiento de Gram-Schmidt;
- 3.4. Representación del ruido;
- 3.5. Receptor óptimo;
- 3.6. Receptor de distancia mínima;
- 3.7. Implementación del receptor. Correlación y filtro acoplado;
- 3.8. Desempeño del receptor, función Q;
- 3.9. Densidad espectral de potencia de Modulación de Amplitud Digital.

UNIDAD 4: TRANSMISIÓN DE DATOS EN BANDA BASE

- 4.1. Esquemas de señalización en banda base;
- 4.2. Espectros de los esquemas de señalización;
- 4.3. Modulación diferencial NRZ-L.

UNIDAD 5: MODULACIÓN BÁSICA DIGITAL PASABANDA

- 5.1. Modulación binaria ASK, probabilidad de error y densidad espectral de potencia;
- 5.2. Modulación binaria PSK, probabilidad de error y densidad espectral de potencia;
- 5.3. Modulación binaria FSK, probabilidad de error y densidad espectral de potencia;
- 5.4. Comparación de desempeño de modulaciones binarias;
- 5.5. Modulación QPSK, receptor óptimo, probabilidad de error y densidad espectral de potencia;
- 5.6. Modulación OQPSK;
- 5.7. Modulación MSK.

UNIDAD 6: TÉCNICAS DE SEÑALIZACIÓN M-ARÍA

- 6.1. Receptor óptimo para señalización M-aria;
- 6.2. Modulación M-ASK;
- 6.3. Modulación M-PSK;
- 6.4. Modulación M-QAM;
- 6.5. Modulación M-FSK coherente y no coherente;
- 6.6. Capacidad de canal de Shannon.

UNIDAD 7: SEÑALIZACIÓN SOBRE CANALES DE BANDA LIMITADA

- 7.1. Modelo de sistemas de comunicación. Interferencia entre símbolos;
- 7.2. Criterio de Nyquist en el dominio del tiempo y de la frecuencia para cero ISI;
- 7.3. Formación de pulsos;



-
- 7.4. Diseño de filtros de transmisión y recepción;
 - 7.5. Diseño bajo ruido gaussiano blanco;
 - 7.6. Modulación duobinaria;
 - 7.7. Respuesta del sistema de modulación duobinaria;
 - 7.8. Modulación duobinaria utilizando precodificador;
 - 7.9. Conceptos de OFDM.

V- METODOLOGÍA:

Clases teóricas con demostraciones matemáticas de los fundamentos de las comunicaciones digitales y del tipo de modulación digital involucrado. Clases prácticas de resolución de problemas relacionados a los temas desarrollados en cada capítulo.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Sistemas de Comunicación - Simon Haykin (John Wiley and Sons Inc);
- (2) Introducción a los Sistemas de Comunicación - Ferrel Stremler;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Digital Communications: Fundamentals and Applications - Bernard Sklar;
 - (4) Digital Communications - John Proakis.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas de Telefonía 1
Código:	13426

Semestre: 7° (Séptimo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Telecomunicaciones
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller: 15 hs
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Sistemas de Redes 2
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La ingeniería de Conmutación ha sido uno de los campos más beneficiados por el avance tecnológico que ha propiciado el ingenio del hombre. En nuestro país se han incorporado sistemas de comunicaciones con las tecnologías más avanzadas que existen en el mercado, por lo que se requieren cada vez más ingenieros altamente capacitados, con conocimiento integral de los sistemas telefónicos.

Esta asignatura posibilita que el alumno aborde el estudio de la tecnología telefónica a partir de los conceptos y principios fundamentales. Asimismo, proporcionan conocimientos que le permitirán al futuro ingeniero electrónico evaluar el estado actual de la tecnología e identificar las tendencias que ya se perciben en ella. Por otra parte, se proporcionan conocimientos de las recomendaciones internacionales sobre la calidad de servicio para lograr la satisfacción del cliente, que son fundamentales para el éxito de los operadores del servicio telefónico en el mundo globalizado y de competencia como es actualmente.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer el funcionamiento de un sistema de telefonía digital;
- Identificar las partes constitutivas de un sistema telefonía digital;
- Analizar las funciones que cumplen las partes constitutivas de un sistema telefónico;
- Determinar los parámetros de Calidad de Servicio y técnicas de dimensionamiento;
- Identificar las tendencias de la tecnología telefónica actual;
- Conocer los fundamentos de un sistema telefónico basado en tecnología IP (Protocolo de Internet).

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: TRÁFICO TELEFÓNICO

1.1. Tráfico Telefónico. Conceptos de densidad e intensidad de tráfico, hora cargada;



- 1.2. Formula de Erlang para el sistema de pérdidas;
- 1.3. Dimensionamiento.

UNIDAD 2: CONMUTACIÓN DIGITAL

- 2.1. Conmutación temporal;
- 2.2. Conmutación espacial;
- 2.3. Descripción general de una central digital;
- 2.4. Sincronización de redes digitales.

UNIDAD 3: CONFIGURACIÓN DE UN SISTEMA DE CONMUTACIÓN DIGITAL

- 3.1. Configuración de Hardware;
- 3.2. Configuración de Software;
- 3.3. Procesamiento de llamada.

UNIDAD 4: SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN POR CANAL COMÚN

- 4.1. Red de Señalización;
- 4.2. Estructura del CCS7;
- 4.3. Parte de Transferencia de Mensajes;
- 4.4. Parte de usuarios RDSI.

UNIDAD 5: INTRODUCCIÓN A LA TRANSMISIÓN DE VOZ SOBRE PROTOCOLO IP

- 5.1. Qué es voz sobre IP (VoIP);
- 5.2. Qué es telefonía IP (ToIP);
- 5.3. Principales ventajas de VoIP;
- 5.4. La evolución tecnológica;
- 5.5. Estándares del codec.

V- METODOLOGÍA:

Las clases serán desarrolladas considerando las técnicas activas de aprendizaje. El alumno, por medio de variadas actividades, podrá adquirir los conocimientos proporcionados por la asignatura. La elaboración de trabajos prácticos se fundamenta en la investigación teórico-práctica y la elaboración de conclusiones en plenaria. Las clases expositivas serán apoyadas con materiales didácticos adecuados.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Fundamentos de Ingeniería Telefónica, Enrique Herrera Pérez;
- (2) Siemens, Sistemas digitales. Información Básica. Tomo 1. Barcelona: Marcombo, 1988. 64p;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) N.E.C. Nippon Electric Co. Neax 61. Sistema de Conmutación Digital / Manual de Asignación de datos de Abonado. Tokio: N.E.C., 1980;
- (4) Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T);
- (5) Red Digital de Servicios Integrados, I.P.T. (Instituto Paraguayo de Telecomunicaciones);
- (6) Tráfico Telefónico – INICTEL – Perú;



-
- (7) Voice over IP Fundamentals: J. Davison, J. PETERS, M. Bhatia, S. Kalindindi, S. Mukherjee. Ed. Cisco Pres. 2006;
(8) VoIP – La Telefonía de Internet: José Antonio Carballar. Ed. Thomson 2008.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas Digitales 1
Código:	13421

Semestre:	7° (Séptimo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	90 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	15 hs
N° de Créditos:	6 (seis)
Prerrequisitos:	Diseño Lógico Digital 2
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La sociedad de la información se sustenta sobre el desarrollo microelectrónico, que permite diseñar y fabricar a un ritmo vertiginoso sistemas electrónicos cada vez más complejos a costes muy razonables. Ese aumento de la complejidad sobre el que se apoya el desarrollo ha exigido modificar los procedimientos de diseño y fabricación.

Las metodologías de diseño electrónico denominadas “top-down”, basadas en el empleo de lenguajes de descripción de hardware, han transformado los procedimientos de diseño de sistemas electrónicos. El lenguaje VHDL abre la posibilidad de permitir la simulación con descripciones de partes del sistema con diferentes niveles de abstracción. Esto, unido a la posibilidad de realizar la síntesis automática, y a la concepción de bloques reutilizables y reconfigurables en función de las necesidades de la aplicación, ha permitido dotar al diseñador de enormes recursos que hacen posible abordar la creciente complejidad con mayores garantías de éxito.

Si admitimos las ventajas citadas, es necesario adaptar la formación de los ingenieros de diseño y test, pasando de un perfil claramente electrónico, orientado a la interconexión de bloques hardware, a un perfil más algorítmico, consecuencia de los nuevos procedimientos.

A mediados de los años ochenta, se vio la necesidad de disponer de un lenguaje estándar capaz de dar soporte necesario al proceso completo de diseño de chips y sistemas electrónicos, desde la concepción hasta la implementación y explotación de un desarrollo, en sus distintas etapas y niveles de abstracción. La complejidad, de por sí elevada, se incrementó drásticamente hacia los años noventa.

Estas inquietudes motivaron el desarrollo de lenguajes estándares de los cuales fueron adoptados como estándares: IEEE Std. - 1076 – 1987 VHDL, IEEE Std. - 1364 - 1995 VERILOG. De ambos, el de mayor divulgación es el VHDL, por tal motivo se adopta como tema central de la materia SD 1.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Presentar y conocer el lenguaje de descripción de hardware VHDL, abordando desde una óptica conceptual y no de sintaxis o de manual de referencia. Atendiendo a los nuevos procedimientos de diseño orientado a



un perfil de diseño y test. A fin de realizar diseño de sistemas digitales complejos, adoptando como herramienta el estándar VHDL.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: PRESENTACIÓN DEL LENGUAJE VHDL

- 1.1. Introducción;
- 1.2. Contexto y conceptos básicos;
- 1.3. Unidades básicas de diseño;
- 1.4. Objetos, tipos de datos y operaciones;
- 1.5. Sentencias secuenciales;
- 1.6. Sentencias concurrentes;
- 1.7. Subprogramas.

UNIDAD 2: PROCESADO Y MECANISMO DE SIMULACIÓN DEL LENGUAJE VHDL

- 2.1. Introducción;
- 2.2. Simulación por ordenador;
- 2.3. Procesado de un lenguaje de programación;
- 2.4. Simulación de una entidad de diseño VHDL;
- 2.5. Modelado en VHDL para simulación.

UNIDAD 3: CARTAS ASM Y VHDL

- 3.1. El algoritmo de la máquina de estado (ASM);
- 3.2. Estructura de una carta ASM;
- 3.3. Carta ASM en comparación con las máquinas de estado;
- 3.4. Diseño de controladores mediante Cartas ASM;
- 3.5. Diseño de cartas ASM mediante VHDL.

UNIDAD 4: SÍNTESIS

- 4.1. Introducción;
- 4.2. Estructura de una carta ASM;
- 4.3. Síntesis RT - lógica;
- 4.4. Descripción VHDL en circuitos digitales;
- 4.5. Recomendaciones generales.

UNIDAD 5: MODELADO CON VHDL

- 5.1. Introducción;
- 5.2. Modelado de un sistema a diferentes niveles de detalle;
- 5.3. Modelado funcional;
- 5.4. Modelado estructural;
- 5.5. Modelado detallado.

UNIDAD 6: LA GESTIÓN DEL DISEÑO

- 6.1. Introducción;
- 6.2. Planificación de un diseño descendente;
- 6.3. Desarrollo y organización de bibliotecas en VHDL;
- 6.4. Diseño para reusabilidad;
- 6.5. Diseño genérico;
- 6.6. Diseños configurables.



UNIDAD 7: PRÁCTICAS

- 7.1. Unidad aritmética - lógica;
- 7.2. Máquina de estados tipo Mealy;
- 7.3. Máquina de estados tipo Moore;
- 7.4. Diseño de un monoestable digital;
- 7.5. Contador de pulsos;
- 7.6. Controlador de cafetera;
- 7.7. Controlador de horno microondas;
- 7.8. Controlador de ascensor.

V- METODOLOGÍA:

- a. Exposición;
- b. Trabajos prácticos de laboratorio, con exposiciones de los alumnos;
- c. Preguntas orales para fijación de conceptos;
- d. Práctica laboratorial.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) VHDL, de la Tecnología a la Arquitectura de Computadores. Ruz Ortiz, José Jaime. Ed. Síntesis S.A.;
- (2) VHDL, Lenguaje Estándar de Diseño Electrónico, Teres Teres, Lluís.. Ed. McGraw-Hill;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) VHDL, Lenguaje para Síntesis y Modelado de Circuitos. Pardo Carpio, Fernando, Boluga Grau, Jo Ed. RA-MA;
 - (4) Diseño Digital Principios y Prácticas, John F. Wakerly. Ed. Prentice Hall;
 - (5) RTL Hardware Design Using VHDL, Pong P. Chu. Wiley Interscience 2006;
 - (6) IEEE Std. - 1076 - 1987, VHDL.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Contabilidad y Finanzas
Código:	13804

Semestre: 8° (Octavo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Gestión
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller:
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Organización de Empresas
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El conocimiento de los aspectos más importantes de la Contabilidad y las Finanzas permitirá al Profesional Ingeniero tener herramientas básicas para la toma de decisiones empresariales, basadas en el análisis general de los Estados Financieros de una empresa, sea cual fuere el rubro o actividad que explote, tanto en forma individual como societaria.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Identificar las principales características de un sistema contable concebido como un sistema de información para la toma de decisiones.
- Distinguir los tipos de información financiera que resultan de un proceso contable y que son de interés público.
- Conocer los métodos aplicables al análisis e interpretación de Estados Financieros.
- Analizar la situación patrimonial y económica de una unidad de negocio.
- Conocer los requisitos generales en cuanto al sistema contable de las empresas de cualquier tipo en Paraguay.
- Conocer la importancia de la información financiera en la toma de decisiones empresariales.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS BÁSICOS DE LA CONTABILIDAD COMO CIENCIA DE INFORMACIÓN

- 1.1. Actividad Económica: concepto;
- 1.2. Etapa Final de la Actividad Económica: La Empresa;
- 1.3. Hacienda: Concepto. Elementos.



UNIDAD 2: CONTABILIDAD E INFORMACIÓN CONTABLE

- 2.1. Que es la Contabilidad: Ciencia y Arte;
- 2.2. En que campos tiene aplicación la Contabilidad;
- 2.3. La Contabilidad útil para la toma de decisiones;
- 2.4. Objetivos de la Contabilidad;
- 2.5. Funciones de la Contabilidad;
- 2.6. La Contabilidad como sistema de Información y de Control;
- 2.7. Pasos que se siguen para obtener la Información;
- 2.8. El Proceso de Toma de Decisiones;
- 2.9. Tipos de Decisiones de una Empresa;
- 2.10. Decisiones de Inversión;
- 2.11. Decisiones de Financiamiento;
- 2.12. Decisiones de Operación;
- 2.13. Formas de Financiamiento;
- 2.14. Pasivo: Acreedores;
- 2.15. Capital: Accionistas, inversión del Dueño;
- 2.16. Usuarios de la Información Contable.

UNIDAD 3: FUENTE DE LOS REGISTROS CONTABLES Y SISTEMAS DE REGISTRO CONTABLE

- 3.1. Documentos comerciales como fuente de información contable y financiera;
- 3.2. Concepto y función;
- 3.3. Disposiciones legales referentes a los Documentos Comerciales;
- 3.4. Leyes Comerciales;
- 3.5. Leyes Tributarias;
- 3.6. Uso dado a los documentos comerciales. Cuadro Ilustrativo.

UNIDAD 4: LA REGISTRACIÓN CONTABLE

- 4.1. Componentes del Patrimonio de una Empresa;
- 4.2. Composición y División;
- 4.3. Ecuación Patrimonial;
- 4.4. Elementos Patrimoniales: masas patrimoniales;
- 4.5. Cómo funciona el Sistema de Información Contable;
- 4.6. La Cuenta como elemento que compone la Información Contable;
- 4.7. Concepto, características y clasificación de las cuentas contables. Cuadro de Resumen;
- 4.8. Plan de Cuentas: Concepto, finalidad y características. Ejemplos;
- 4.9. Manual de Cuentas: Concepto, finalidad y características. Ejemplos;
- 4.10. Método de Registración Contable: La Partida Doble;
- 4.11. El asiento contable: base de generación de la información contable. Modelos ilustrativos;
- 4.12. Registración Contable;
- 4.13. Libros Principales obligatorios en la Registración Contable;
- 4.14. Disposiciones Legales al respecto del Uso de los Libros Contables;
- 4.15. Estados Contables. El concepto de lo devengado;
- 4.16. Estados Contables obligatorios y vigentes en nuestro país;
- 4.17. Usos de los Estados Contables.

UNIDAD 5: LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE REGULAN EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CONTABLE

- 5.1. Breve Reseña;
- 5.2. Impuestos Vigentes: a los ingresos, al consumo;
- 5.3. Actividad Comercial: aspectos tributarios, liquidación del impuesto, generalidades. Casos Prácticos;



- 5.4. Actividad Profesional: aspectos tributarios, liquidación del impuesto, generalidades;
- 5.5. Casos Prácticos.

UNIDAD 6: EFICIENCIA FINANCIERA Y ECONÓMICA

- 6.1. Análisis de la situación financiera y económica de una empresa, en base a su información contable;
- 6.2. Aplicación de los Ratios o Índices Financieros para la determinación de la Situación Patrimonial y Económica de una empresa;
- 6.3. Índice de Rotación;
- 6.4. Índices Patrimoniales;
- 6.5. Conceptos de Rentabilidad;
- 6.6. Herramientas de información;
 - 6.6.1. Flujo de Caja;
 - 6.6.2. Presupuesto de Caja.

V- METODOLOGÍA:

Presentación de los conceptos en forma esquemática a cargo del Profesor. Análisis de los temas con la participación de los alumnos. Estudio de Casos. Apertura permanente para aclaraciones que los estudiantes consideren necesaria. Elaboración, exposición y defensa de Trabajos Prácticos.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Contabilidad Básica. Paulino Aguayo C;
- (2) Cuánto vale realmente una Empresa. Carlos E. Spina, Enrique M. Jiménez, Rubén A. Scaletta.
Contabilidad Financiera. Segunda Edición. Gerardo Guajardo Cantú;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Ley 125/91;
- (4) Ley 2421/04.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Electrónica Industrial
Código:	13428

Semestre: 8° (Octavo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Sistema de Potencia y Control
Horas Semestrales: 75 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller:
Horas de Laboratorio: 30 hs
N° de Créditos: 5 (cinco)
Prerrequisitos: Máquinas Eléctricas - Sistema de Control
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

En el control de equipos y procesos industriales, los circuitos y sistemas electrónicos cumplen la tarea muy importante de optimizar tanto el tiempo como el costo de trabajo. La electrónica industrial es un campo para el ingeniero electrónico donde debe aplicar íntegramente los conocimientos de la electrónica.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Seleccionar apropiadamente y fundamentado con criterio profesional los dispositivos electrónicos para aplicaciones industriales;
- Analizar procesos industriales para la evaluación, planeación y selección de equipos electrónicos;
- Aplicar los distintos tipos de controladores electrónicos para la automatización industrial;
- Optimizar el control de procesos industriales con la selección de tecnologías apropiadas;
- Conocer las tecnologías modernas de la electrónica industrial.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: TRANSDUCTORES

- 1.1. Introducción a los sistemas de medida;
- 1.2. Sensores resistivos;
- 1.3. Transductores de señal para sensores resistivos;
- 1.4. Sensores de reactancia variable y electromagnéticos;
- 1.5. Transductores para sensores de reactancia variable;
- 1.6. Sensores generadores;
- 1.7. Transductores para sensores generadores;
- 1.8. Sensores Digitales;



- 1.9. Sensores inteligentes e instrumentación digital.

UNIDAD 2: DISPOSITIVOS DE CONTROL INDUSTRIAL

- 2.1. Fusibles;
- 2.2. Seccionadores generales;
- 2.3. Contactores;
- 2.4. Válvulas y Solenoides;
- 2.5. Elementos de protección;
- 2.6. Elementos de maniobra;
- 2.7. Elementos auxiliares.

UNIDAD 3: CONTROL DE PROCESOS SECUENCIALES

- 3.1. Características;
- 3.2. Símbolos y normalización de dispositivos;
- 3.3. Diagrama lógico en escalera;
- 3.4. Circuitos secuenciales con lógica de relés y puertas lógicas;
- 3.5. Cálculo y construcción de circuitos secuenciales;
- 3.6. Estudios de caso.

UNIDAD 4: CIRCUITOS INTEGRADOS LINEALES PARA APLICACIONES INDUSTRIALES

- 4.1. Conversión tensión - frecuencia;
- 4.2. Conversión frecuencia - tensión;
- 4.3. Bucle de enganche de fase (PLL);
- 4.4. Conversión digital - analógica;
- 4.5. Conversión analógica - digital;
- 4.6. Interruptores analógicos;
- 4.7. Temporizadores;
- 4.8. Circuitos integrados fuente y sumidero.

UNIDAD 5: CIRCUITOS DE CONTROL INDUSTRIAL

- 5.1. Control de fase;
- 5.2. Diseño de circuitos con semiconductores de potencia;
- 5.3. Circuitos de control de motores pequeños;
 - 5.3.1. Control de motores de corriente continua;
 - 5.3.2. Control de motores paso a paso;
- 5.4. Circuitos de control de motores de potencia;
 - 5.4.1. Control de motores monofásicos;
 - 5.4.2. Control de motores trifásicos.

UNIDAD 6: AUTÓMATAS PROGRAMABLES

- 6.1. Definición de un autómata programable o PLC (Programador Lógico Controlable);
- 6.2. Interfaces de entrada/salida;
- 6.3. Memoria;
- 6.4. Procesador;
- 6.5. Lenguaje de programación y dispositivos de conmutación;
- 6.6. Fuente de alimentación;
- 6.7. Selección del controlador programable.

UNIDAD 7: INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

- 7.1. Requerimientos de un robot;
- 7.2. Estructura de un robot;



- 7.3. Clasificación de los robots;
- 7.4. Programación del robot;
- 7.5. Extremidades actuadoras;
- 7.6. Aplicaciones.

UNIDAD 8: TECNOLOGÍA DE DISPOSITIVOS DE POTENCIA

- 8.1. Clasificación de los dispositivos de potencia;
- 8.2. Modos de operación de los dispositivos de potencia;
- 8.3. Dispositivos no controlados;
- 8.4. El diodo de potencia;
- 8.5. Dispositivos semicontrolados;
- 8.6. Dispositivos controlados (MOSFET, IGBT, GTO, etc.);
- 8.7. Características de conducción;
- 8.8. Características de conmutación;
- 8.9. Aplicación de los dispositivos de potencia en conversión de energía eléctrica;
- 8.10. Métodos de control.

UNIDAD 9: TIRISTORES Y OTROS DISPOSITIVOS ESPECIALES

- 9.1. Tiristores. Generalidades. Abertura y cierre de la llave. El diodo de cuatro capas. El rectificador controlado de silicio (SCR). Variaciones del SCR, llave controlada por la puerta, llave controlada de silicio;
- 9.2. Tiristores bidireccionales: DIAC y TRIAC. Aplicaciones de los tiristores. Control de potencia, Palanca SCR.

V- METODOLOGÍA:

Clases teóricas impartidas por el profesor para determinar los parámetros y propiedades de los dispositivos y circuitos electrónicos industriales. Trabajo práctico de investigación. Prácticas en laboratorio.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) James T. Humphries - Leslie P. Shetts. Electrónica Industrial - Dispositivos, Equipos y Sistemas para Procesos y Comunicaciones Industriales, 1996;
- (2) James T. Humphries - Leslie P. Shetts. Electrónica Industrial - Dispositivos, Máquinas y Sistemas de Potencia Industrial, 1996;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Ramón Pallás Areny. Sensores y Acondicionadores de Señal, Edit. Marcombo, 4ta. Edición;
- (4) Ramón Pallás Areny. Adquisición y distribución de señales Edit. Marcombo;
- (5) Timothy J. Maloney. Electrónica Industrial Moderna, Prentice Hall;
- (6) José Roldan Vilorio. Cálculo y Construcción de Circuitos con Contactores, Edit. Paraninfo;
- (7) Boylestad, Robert L. Dispositivos electrónicos teoría de circuitos/ Robert L. Boylestad y Louis Nashelsky México;



- (8) Malvino, Albert Paul. Principios de electrónica/Albert Paul Malvino; traducción Carlos M. Sánchez Trujillo, Víctor Manuel Sánchez Esquivel; revisión técnica Roberto Macias Pérez, José Manuel. Villdangos Carriza Luciano Boquete Vázquez. 4ª edición. Madrid. Mc Graw-Hill, 1992;
 - (9) Manual para ingenieros y técnicos en electrónica, Kaufman – Seidman;
 - (10) Ned Mohan, Tore M. Undeland and William P. Robbins (2002), *“Power Electronics: Converters, Applications and Design”*, Ed. Wiley; 3rd Edition;
 - (11) Muhammad H. Rashid (2003), *“Power Electronics: Circuits, Devices and Applications”*, Ed. Prentice Hall; 3rd Edition;
 - (12) Surya Santoso, H. Wayne Beaty, Roger C. Dugan and Mark F. McGranaghan (2002), *“Electrical Power Systems Quality”*, Ed. McGraw-Hill Professional.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Procesamiento Digital de Señales
Código:	13429

Semestre:	8° (Octavo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Eléctrica - Electrónica
Horas Semestrales:	75 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	5 (cinco)
Prerrequisitos:	Cálculo 5
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El procesamiento digital de señales es un área de la ciencia y la ingeniería que se ha desarrollado rápidamente en los últimos 30 años, debido al avance tecnológico tanto ordenadores digitales como de los circuitos integrados. Los circuitos digitales baratos y relativamente rápidos han hecho posible construir sistemas digitales capaces de realizar funciones y tareas del procesamiento de señal digital que normalmente era difícil y/o caras con circuitos de procesamiento analógico. Una ventaja adicional es que permite operaciones programables.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Conocer las técnicas y herramientas básicas para el análisis del procesamiento digital de señales ejerciendo un amplio dominio sobre la conversión de señales A/D y D/A, el control de las distorsiones, el análisis y diseño de sistemas de procesamiento de señales digitales y técnicas computacionales.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Señales, sistemas y procesamiento de la señal;
 - 1.1.1. Elementos básicos de un sistema de procesamiento digital de señales;
 - 1.1.2. Ventajas del procesamiento digital de señales frente al analógico;
- 1.2. Clasificación de las señales;
 - 1.2.1. Señales multicanal y multidimensionales;
 - 1.2.2. Señales de tiempo continuo frente a señales discretas;
 - 1.2.3. Señales deterministas frente a señales aleatorias;
- 1.3. El concepto de frecuencia en señales en tiempo continuo y en tiempo discreto;



- 1.3.1. Señales sinusoidales en tiempo continuo;
- 1.3.2. Señales sinusoidales en tiempo discreto;
- 1.3.3. Exponenciales complejas relacionadas armónicamente;
- 1.4. Conversión analógica-digital y digital-analógica;
- 1.4.1. Muestreo de señales analógicas;
- 1.4.2. Influencia de las manchas solares;
- 1.4.3. Índice de ionización en capas ionosféricas;
- 1.4.4. Frecuencia crítica;
- 1.4.5. Frecuencia máxima utilizable;
- 1.4.6. Frecuencia óptima de trabajo;
- 1.4.7. Altura virtual de las capas ionosféricas;

UNIDAD 2: SEÑALES Y SISTEMAS EN TIEMPO DISCRETO

- 2.1. Señales en tiempo discreto;
- 2.1.1. Algunas señales elementales en tiempo discreto;
- 2.1.2. Clasificación de señales en tiempo discreto;
- 2.1.3. Clasificación de señales en tiempo discreto;
- 2.2. Sistemas de tiempo discreto;
- 2.2.1. Descripción entrada-salida de sistemas;
- 2.2.2. Representación de sistemas discretos mediante diagrama de bloques;
- 2.2.3. Clasificación de los sistemas discretos;
- 2.2.4. Interconexión de sistemas discretos;
- 2.3. Análisis de los sistemas discretos lineales e invariantes en el tiempo;
- 2.3.1. Técnicas para el análisis de sistemas lineales;
- 2.3.2. Descomposición de una señal discreta en impulsos;
- 2.3.3. Respuesta de un sistema LTI a entradas arbitrarias: la convolución;
- 2.3.4. Propiedades de la convolución y la interconexión de sistemas LTI;
- 2.3.5. Sistemas lineales, invariantes en el tiempo y causales;
- 2.3.6. Estabilidad de sistemas lineales e invariantes en el tiempo;
- 2.3.7. Sistemas con respuesta impulsional de duración finita e infinita;
- 2.4. Sistemas discretos descritos mediante ecuaciones diferenciales;
- 2.4.1. Sistemas discretos recursivos y no recursivos;
- 2.4.2. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo caracterizados por ecuaciones en diferencias con coeficientes constantes;
- 2.4.3. Solución de ecuaciones en diferencias de coeficientes constantes;
- 2.4.4. La respuesta impulsional de un sistema recursivo lineal e invariante en el tiempo;
- 2.5. Implementación de sistemas discretos
- 2.5.1. Estructuras para la realización de sistemas lineales invariantes en el tiempo;
- 2.5.2. Realización de sistemas FIR recursivos y no recursivos;
- 2.6. Correlación de señales discretas;
- 2.6.1. Autocorrelación de señales discretas;
- 2.6.2. Propiedades de las secuencias de autocorrelación y correlación;
- 2.6.3. Correlación de secuencias periódicas;
- 2.6.4. Cálculo de la correlación;
- 2.6.5. Secuencias de correlación de entrada-salida.

UNIDAD 3: LA TRANSFORMADA Z Y SUS APLICACIONES AL ANÁLISIS DE SISTEMAS LTI

- 3.1. Breve repaso de la transformada z;
- 3.2. Análisis en el dominio z de sistemas lineales e invariantes en el tiempo;
- 3.2.1. Respuesta de sistemas con función de transferencia racional;



- 3.2.2. Respuesta de sistemas de polos y ceros con condiciones iniciales no nulas;
- 3.2.3. Respuesta transitoria y en régimen permanente;
- 3.2.4. Causalidad y estabilidad;
- 3.2.5. Cancelaciones polo-cero;
- 3.2.6. Polos de orden múltiple y estabilidad;
- 3.2.7. El test de estabilidad de Schumlaucht-ur-Conh;
- 3.2.8. Estabilidad de sistemas de segundo orden;
- 3.3. Resumen y referencias;
- 3.3.1. Problemas.

UNIDAD 4: ANÁLISIS FRECUENCIAL DE SEÑALES Y SISTEMAS

- 4.1. Análisis frecuencial de señales y sistemas;
 - 4.1.1. Series de Fourier para señales periódicas en tiempo continuo;
 - 4.1.2. Densidad espectral de potencia de señales periódicas;
 - 4.1.3. La transformada de Fourier para señales aperiódicas en tiempo continuo;
 - 4.1.4. Densidad espectral de energía de señales aperiódicas;
- 4.2. Análisis frecuencial de señales en tiempo discreto;
 - 4.2.1. Series de Fourier de señales periódicas en tiempo discreto;
 - 4.2.2. Densidad espectral de potencia de señales periódicas;
 - 4.2.3. Transformada de Fourier de señales aperiódicas en tiempo discreto;
 - 4.2.4. Convergencia de la transformada de Fourier;
 - 4.2.5. Densidad espectral de energía de señales aperiódicas;
 - 4.2.6. Relación de la transformada de Fourier con la transformada z ;
 - 4.2.7. El cepstro;
 - 4.2.8. La transformada de Fourier de señales con polos en la circunferencia unidad;
 - 4.2.9. El teorema del muestreo revisado;
 - 4.2.10. Clasificación de señales en el dominio de la frecuencia: El concepto de ancho de banda;
 - 4.2.11. Los rangos de frecuencia de algunas señales naturales;
 - 4.2.12. Dualidad física y matemática;
- 4.3. Propiedades de la transformada de Fourier de señales en el tiempo discreto;
 - 4.3.1. Propiedades de simetría de la transformada de Fourier;
 - 4.3.2. Teoremas y propiedades de la transformada de Fourier;
- 4.4. Características en el dominio frecuencial:
 - 4.4.1. Respuesta a señales exponenciales complejas y sinusoidales: la función de respuesta de frecuencia;
 - 4.4.2. Respuesta transitoria y en régimen permanente a entradas sinusoidales;
 - 4.4.3. Respuesta en régimen permanente a señales de entrada periódicas;
 - 4.4.4. Respuesta a entrada de señales periódicas;
 - 4.4.5. Relaciones entre función de transferencia y la respuesta en frecuencia;
 - 4.4.6. Cálculo de la respuesta en frecuencia;
 - 4.4.7. Espectros y funciones de correlación de entrada –salida;
 - 4.4.8. Funciones de correlación y espectros de potencia de señales de entrada aleatorias;
- 4.5. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo como filtros selectivos en frecuencia;
 - 4.5.1. Características de los filtros ideales;
 - 4.5.2. Filtros paso alto, paso bajo y paso banda;
 - 4.5.3. Resonadores digitales;
 - 4.5.4. Filtros ranura;
 - 4.5.5. Filtros peine;
 - 4.5.6. Filtros paso todo;
 - 4.5.7. Osciladores digitales sinusoidales;



- 4.6. Deconvolución y sistemas inversos;
- 4.6.1. Invertibilidad de sistemas lineales invariantes en el tiempo;
- 4.6.2. Sistemas de fase mínima, fase máxima y fase mixta;
- 4.6.3. Identificación de sistemas y deconvolución;
- 4.6.4. Deconvolución homomórfica;
- 4.7. Resumen y Referencias;
- 4.7.1. Problemas.

UNIDAD 5: LA TRANSFORMADA DE FOURIER DISCRETA: SUS PROPIEDADES Y APLICACIONES

- 5.1. Muestreo en el dominio de la frecuencia: la transformada de Fourier discreta;
- 5.1.1. Muestreo en el dominio de la frecuencia y reconstrucción de señales en el tiempo discreto;
- 5.1.2. La transformada de Fourier discreta (DFT);
- 5.1.3. La DFT como una transformada lineal;
- 5.1.4. Relación de la DFT con otras transformadas;
- 5.2. Propiedades de la DFT;
- 5.2.1. Propiedades de la periodicidad, linealidad y simetría;
- 5.2.2. Multiplicación de dos DFTs y convolución circular;
- 5.2.3. Propiedades adicionales de la DFT;
- 5.3. Métodos de filtrado lineal basado en la DFT;
- 5.3.1. Uso de la DFT en el filtrado lineal;
- 5.3.2. Filtrado de secuencias de larga duración;
- 5.4. Análisis frecuencial de señales usando la DFT;
- 5.5. Resumen y referencias;
- 5.6. Problemas.

UNIDAD 6: CALCULO EFICIENTE DE LA DFT: ALGORITMOS PARA LA TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER

- 6.1. Cálculo eficiente de la DFT: algoritmos FFT;
- 6.1.1. Cálculo directo de la DFT;
- 6.1.2. Metodología de “divide y vencerás” para el cálculo de la DFT;
- 6.1.3. Algoritmos para la FFT base 2;
- 6.1.4. Algoritmos para la FFT base 4;
- 6.1.5. Algoritmos para la FFT base partida;
- 6.1.6. Implementación de algoritmos para la FFT;
- 6.2. Aplicaciones de los algoritmos para la FFT;
- 6.2.1. Cálculo eficiente de la DFT de dos secuencias reales;
- 6.2.2. Cálculo eficiente de la DFT de una secuencia real de $2N$ puntos;
- 6.2.3. Utilización de los algoritmos para la FFT en el filtrado lineal y la correlación;
- 6.3. Un método para el cálculo de la DFT mediante filtrado lineal;
- 6.3.1. El algoritmo de Goertzel;
- 6.3.2. Algoritmo de la transformada z chirp;
- 6.4. Efectos de la cuantificación en el cálculo de la DFT;
- 6.4.1. Errores de cuantificación en el cálculo directo de la DFT;
- 6.4.2. Errores de cuantificación en los algoritmos para la FFT;
- 6.5. Resúmenes y referencias;
- 6.5.1. Problemas.

UNIDAD 7: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS EN TIEMPO DISCRETO

- 7.1. Estructuras para la realización de sistemas en tiempo discreto;
- 7.2. Estructuras para sistemas FIR;



- 7.2.1. Estructuras en forma directa;
- 7.2.2. Estructuras en forma de cascada;
- 7.2.3. Estructuras de muestreo en frecuencia;
- 7.2.4. Estructura en celosía;
- 7.3. Estructuras para sistemas IIR;
- 7.3.1. Estructuras en forma directa;
- 7.3.2. Grafos y estructuras transpuestas;
- 7.3.3. Estructuras en forma paralela;
- 7.3.4. Estructuras en celosía y en celosía escalonada para sistemas IIR;
- 7.4. Análisis de sistemas y estructuras en el espacio de estados;
- 7.4.1. Descripciones de espacio de estados para sistemas caracterizados por ecuaciones en diferencias;
- 7.4.2. Solución de las ecuaciones de espacio de estados;
- 7.4.3. Relación entre la entrada y la salida y las descripciones de espacio de estados;
- 7.4.4. Análisis de espacio de estados en el dominio z ;
- 7.4.5. Estructuras adicionales de espacio de estados;
- 7.5. Representación de números;
- 7.5.1. Errores de cuantificación en el cálculo directo de la DFT;
- 7.5.2. Errores de cuantificación en los algoritmos para la FFT;
- 7.5.3. Errores resultantes del redondeo y truncamiento;
- 7.6. Cuantificación de los coeficientes en filtros;
- 7.6.1. Análisis de la sensibilidad a la cuantificación de los coeficientes del filtro;
- 7.6.2. Cuantificación de los coeficientes del filtro FIR;
- 7.7. Efectos de redondeo en filtros digitales;
- 7.7.1. Osciladores de ciclo límites en sistemas recursivos;
- 7.7.2. Escalado para prevenir desbordamiento;
- 7.7.3. Caracterización estadística de los efectos de cuantificación en realizaciones en pinto fijo de filtros digitales;
- 7.8. Resumen y referencias;
- 7.8.1. Problemas.

UNIDAD 8: DISEÑO CON FILTROS DIGITALES

- 8.1. Consideraciones Generales;
- 8.1.1. Causalidades y sus implicaciones;
- 8.1.2. Características de filtros prácticos selectivos en frecuencia;
- 8.2. Diseños de filtros FIR;
- 8.2.1. Filtros FIR simétricos y antisimétricos;
- 8.2.2. Diseño de filtros FIR de fase lineal usando ventanas;
- 8.2.3. Diseño de filtros FIR de fase lineal mediante el método de muestreo en frecuencia;
- 8.2.4. Diseño de filtros óptimos FIR de fase lineal y rizado constante;
- 8.2.5. Diseño de diferenciadores FIR;
- 8.2.6. Diseño de transformadores de Hilbert;
- 8.2.7. Comparación de métodos de diseño para filtros FIR de fase lineal.;
- 8.3. Diseño de filtros IIR a partir de filtros analógicos;
- 8.3.1. Diseño de filtros IIR mediante la aproximación de derivadas;
- 8.3.2. Diseño de filtros IIR mediante invarianza impulsional;
- 8.3.3. Diseño de filtros IIR mediante la transformación bilineal;
- 8.3.4. La transformada z adaptada;
- 8.3.5. Características de los filtros analógicos usados habitualmente;
- 8.3.6. Algunos ejemplos de diseño de filtros digitales basados en la transformación bilineal;
- 8.4. Transformación de frecuencia;



- 8.4.1. Transformación de frecuencia en el dominio analógico;
- 8.4.2. Transformación de frecuencia en el dominio digital;
- 8.5. Diseño de filtros digitales basado en el método de mínimos cuadrados;
- 8.5.1. Métodos de aproximación Padé;
- 8.5.2. Métodos de diseño de mínimos cuadrados;
- 8.5.3. Filtros inversos FIR de mínimos cuadrados (Wiener);
- 8.5.4. Diseño de filtros IIR en el dominio de la frecuencia;
- 8.6. Resumen y referencias;
- 8.6.1. Problemas

UNIDAD 6: MUESTREO Y RECONSTRUCCIÓN DE SEÑALES

- 9.1. Muestreo de señales paso banda;
- 9.1.1. Representación de señales paso banda;
- 9.1.2. Muestreo de señales paso banda;
- 9.1.3. Procesando discreto de señales continuas;
- 9.2. Conversión analógico-digital;
- 9.2.1. Muestreo y mantenimiento;
- 9.2.2. Cuantificación y codificación;
- 9.2.3. Análisis de los errores de cuantificación;
- 9.2.4. Conversores A/D con sobremuestreo;
- 9.3. Conversión digital- analógico;
- 9.3.1. Muestreo y mantenimiento;
- 9.3.2. Mantenedor de primer orden;
- 9.3.3. Interpolación lineal con retardo;
- 9.3.4. Conversores D/A con sobremuestreo;
- 9.4. Resumen y referencias;
- 9.4.1. Problemas.

V- METODOLOGÍA:

- Aulas expositivas
- Horarios de consultoría
- Trabajos Prácticos (Ejercicios de aplicación que cubren los objetivos de cada Unidad Didáctica).

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) John G Proakis, Dimitris G. Manolakis. "Tratamiento digital de señales" – Prentice;
- (2) Alan V. Oppenheim. Tratamiento Digital de Señales: En tiempo discreto - Madrid. Pearson 1999
- (3) Ashok Albardar. Procesamiento Digital de señales analógicas y digitales. Thomson.



II. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Propagación y Antenas
Código:	13431

Semestre: 8° (Octavo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Telecomunicaciones
Horas Semestrales: 75 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller:
Horas de Laboratorio: 30 hs
N° de Créditos: 5 (cinco)
Prerrequisitos: Comunicaciones Ópticas
Año de elaboración: 2013

VIII- FUNDAMENTACIÓN:

Las redes de comunicaciones en el siglo XXI experimentan una integración de diferentes tipos de tecnologías de medios de transmisión. Esto hace necesario que un Ingeniero Electrónico tenga conocimiento de los desarrollos y de la convergencia de servicios sobre las redes de transmisión por cable, terrestres, satelitales, móviles celulares y redes locales distribuidas de microondas. Los sistemas de telecomunicación inalámbrica utilizan antenas transmisoras y receptoras como importantes elementos constitutivos, lo mismo que se ven afectados por las condiciones de propagación de las señales electromagnéticas en el espacio libre, con obstáculos, en la tropósfera y en la ionosfera. El estudio de la propagación de ondas electromagnéticas servirá para entenderlo y usarlo en el diseño y síntesis de enlaces terrestre, marítimos, satelitales y celulares.

IX- OBJETIVOS GENERALES:

- Interpretar la teoría de la propagación de ondas electromagnéticas en el espacio libre;
- Diseñar el dimensionamiento básico en enlaces y sistemas de propagación;
- Definir los parámetros básicos para cálculos de propagación en sistemas de radioenlace: terrestre, ionosférico, por línea de vista, vía satélite, digital y celular;
- Los parámetros que especifican y los modelos de antenas que las describen;
- El diseño básico de las principales antenas en las diferentes bandas del espectro electromagnético de radio.

X- CONTENIDO:

UNIDAD 1: PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

9.5. Propagación por el espacio libre



- 9.5.1. Enlace de propagación ideal;
- 9.5.2. Deducción de la ecuación de Friis (ecuación de enlace de propagación);
- 9.5.3. Pérdidas por espacio libre y pérdidas adicionales;
- 9.5.4. Potencia de recepción de umbral;
- 9.5.5. Margen contra desvanecimiento;
- 9.5.6. Modelo de Rayleigh;
- 9.5.7. desvanecimiento. Modelo de Rayleigh. Ejemplo;
- 9.6. Propagación terrestre;
 - 9.6.1. Características de la propagación terrestre;
 - 9.6.2. Conductividad terrestre;
 - 9.6.3. Cálculo del campo radiado en sistemas con propagación terrestre;
 - 9.6.4. Bandas y reglamentaciones en propagación terrestre;
- 9.7. Propagación ionosférica
 - 9.7.1. Capas ionosféricas: Propagación ionosférica;
 - 9.7.2. Influencia de las manchas solares;
 - 9.7.3. Índice de ionización en capas ionosféricas;
 - 9.7.4. Frecuencia crítica;
 - 9.7.5. Frecuencia máxima utilizable;
 - 9.7.6. Frecuencia óptima de trabajo;
 - 9.7.7. Altura virtual de las capas ionosféricas;
 - 9.7.8. Ionosonda: Pérdidas en propagación ionosférica;
 - 9.7.9. Itinerario de frecuencia;
- 9.8. Propagación línea de vista
 - 9.8.1. Propagación sobre tierra plana con antenas aéreas;
 - 9.8.2. Reflexión en tierra: Efecto de la curva terrestre, Distancia máxima de enlace;
 - 9.8.3. Zonas de Fresnel, radio de la primera zona de Fresnel;
 - 9.8.4. Propagación troposférica: radio de curvatura de la trayectoria de propagación, radio de la tierra corregido, factor K, superrefracción, subrefracción;
 - 9.8.5. Cálculos de programación: Perfiles, altura de las antenas, perdidas por obstáculos. Cálculos de potencia;
 - 9.8.6. Desvanecimientos: Plano, selectivo. Margen contra desvanecimiento;
 - 9.8.7. Potencia de ruido. Relación canal a ruido, relación señal a ruido;
 - 9.8.8. Ejemplos Enlace terrestre con propagación línea de vista;

UNIDAD 2: FUNDAMENTOS DE ANTENAS

- 10.1. Antenas. Aplicaciones;
- 10.2. Comunicaciones. Radar. Radioastronomía. Navegación;
- 10.3. Parámetros de una antena;
- 10.4. Diagrama de radiación;
- 10.5. Impedancia. Ancho de banda. Ganancia. Directividad. Área efectiva;
- 10.6. Sistema transmisor-receptor;
- 10.7. Circuitos equivalentes;
- 10.8. Teorema de reciprocidad;
- 10.9. Relación entre la ganancia y el área efectiva polarización;
- 10.10. Temperatura de ruido;

UNIDAD 3: PROPIEDADES DE LAS ANTENAS

- 11.1. Radiación de un elemento de corriente lineal;
- 11.2. Aplicación a las antenas cortas;
- 11.3. Antena de media onda;



-
- 11.4. Campo electromagnético propio de una antena;
 - 11.5. Propiedades direccionales de las antenas dipolo;
 - 11.6. Efecto de un plano perfectamente conductor en las cercanías de la antena;
 - 11.7. Antena de longitud infinita;
 - 11.8. Impedancia propia de una antena recta y delgada;
 - 11.9. Representación con circuitos de parámetro concentrados de la impedancia de entrada de una antena;
 - 11.10. Impedancia característica de una antena;
 - 11.11. La antena como línea de transmisión abierta. Dipolos doblados. Impedancia mutua entre antenas.
Ejemplo de elementos parásitos. Reflectores y directores. Alimentación de antenas. Adaptadores de impedancia

UNIDAD 4: BATERÍAS DE ANTENAS

- 12.1. Formaciones lineales;
- 12.2. Formaciones bidimensionales;
- 12.3. Distribución continua;
- 12.4. Formaciones superdirectivas;
- 12.5. Radiación por una corriente laminar;

UNIDAD 5: ANTENAS PRÁCTICAS

- 13.1. Corrientes magnéticas;
- 13.2. Dualidad. Corrientes eléctricas y magnéticas superficiales como radiadores;
- 13.3. Campo de un foco secundario o de Huygens;
- 13.4. Radiación desde el extremo abierto de una línea coaxial;
- 13.5. Radiación de una abertura en una pantalla absorbente;
- 13.6. Difracciones de Fraunhofer y de Fresnel;
- 13.7. Radiación por bocinas electromagnéticas;
- 13.8. Reflectores y lentes;
- 13.9. Antenas parabólicas;
- 13.10. Antenas de ranura y de dipolo como un problema de dualidad;
- 13.11. Principio de Babinet;

UNIDAD 6: ANTENAS DE GRAN ANCHO DE BANDA

- 14.1. Ancho de banda de una antena;
- 14.2. Antenas independientes de la frecuencia;
- 14.3. Estructuras autocomplementarias;
- 14.4. Espiral equiangular;
- 14.5. Antenas log-periódicas;
- 14.6. Otros tipos de antenas log-periódicas;

XI- METODOLOGÍA:

- Conferencias y exposiciones por parte del profesor;
- Realización de ejemplos y ejercicios;
- Utilización de programas computacionales;
- Prácticas de laboratorio;
- Realización de trabajos teóricos-prácticos.

XII- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.



XIII- BIBLIOGRAFÍA:

2. BÁSICA:

- (4) JORDAN, Edward y otros. "Ondas Electromagnéticas y Sistemas Radiantes". Editorial Paraninfo, 1983;
- (5) CARDAMA, Ángel y otros. "Antenas". Ediciones UPC, 2004;

3. COMPLEMENTARIA:

- (6) BLAKE, Roy. "Sistemas Electrónicos". Editorial Thompson, 2004;
 - (7) TOMASI, Wayne. "Sistemas de Comunicaciones Electrónicas". Editorial Pearson, 2003;
 - (8) HERNANDO RABANOS JOSE MARIA. Transmisión por Radio. Sexta Edición. Editorial Universitaria Ramón Areces. Madrid España. 2008;
 - (9) ARGÜELLO VICENTE. Compendio de Radio Propagación y Antena. Primera Edición. Biblioteca FIUNA. 2013;
 - (10) ITU (International Telecommunication Union), Recomendaciones;
 - (11) Artículos de revistas y direcciones de Internet.
-



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE ASUNCIÓN
**FACULTAD DE
INGENIERÍA**



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas de Telefonía 2
Código:	13430

Semestre: 8° (Octavo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Telecomunicaciones
Horas Semestrales: 90 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 60 hs
Taller:
Horas de Laboratorio: 30 hs
N° de Créditos: 6 (seis)
Prerrequisitos: Sistemas de Telefonía 1
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La ingeniería de Conmutación ha sido uno de los campos más beneficiados por el avance tecnológico que ha propiciado el ingenio del hombre. En nuestro país se han incorporado sistemas de comunicaciones con las tecnologías más avanzadas que existen en el mercado, por lo que se requieren cada vez más ingenieros altamente capacitados, con conocimiento integral de los sistemas telefónicos y la integración de redes con el concepto de NGN (Redes de Nueva Generación) y las tecnologías actuales de acceso utilizados por los proveedores de Servicios de Banda Ancha.

Esta asignatura posibilita que el alumno aborde el estudio de la tecnología telefónica a partir de los conceptos y principios fundamentales. Asimismo, proporcionan conocimientos que le permitirán al futuro ingeniero electrónico evaluar el estado actual de la tecnología e identificar las tendencias que ya se perciben en ella. Por otra parte, se proporcionan conocimientos de las recomendaciones internacionales sobre la calidad de servicio para lograr la satisfacción del cliente, que son fundamentales para el éxito en el mundo globalizado y de competencia como es actualmente.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Identificar las partes constitutivas de un sistema telefónico basado en IP;
- Analizar las funciones que cumplen las partes constitutivas de un sistema telefónico basado en IP;
- Determinar los parámetros de Calidad de Servicio y técnicas de dimensionamiento de un sistema telefónico basado en IP;
- Identificar las tendencias de la tecnología telefónica actual;
- Conocer el principio de funcionamiento de la tecnología XDSL;
- Conocer los fundamentos de la tecnología PON (passive optical network - red óptica pasiva).

IV- CONTENIDO:



UNIDAD 1: TECNOLOGÍA DE VOZ SOBRE IP

- 1.1. Protocolos RTP/RTCP;
- 1.2. Cálculo de ancho de Banda en redes VoIP;
- 1.3. Sistema de señalización H.323;
- 1.4. Sistema de señalización SIP;
- 1.5. Protocolo MGCP;
- 1.6. Protocolo Megaco/H.248;
- 1.7. Otros protocolos;

UNIDAD 2: LA RED DE TELEFONÍA IP

- 2.1. Elementos de red de telefonía IP y arquitectura;
- 2.2. Softswitch;
- 2.3. Trunking Gateway;
- 2.4. Access Gateway (Litespan);
- 2.5. Session Border Controller;
- 2.6. Media Server;
- 2.7. Network Manager;
- 2.8. Dispositivos de terminal de abonado;
- 2.9. Servicios suplementarios de telefonía IP;
- 2.10. Seguridad, movilidad;
- 2.11. Tecnología PoE utilizado en terminales IP;
- 2.12. Calidad de servicio;

UNIDAD 3: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA xDSL

- 3.1. Introducción;
- 3.2. La familia tecnológica xDSL;
- 3.3. ADSL, HDSL, VDSL;
- 3.4. Estándares para ADSL Y ADSL2+;
- 3.5. Transmisión digital, principales limitaciones;
- 3.6. Sistema ADSL;
 - 3.6.1. Arquitectura de un sistema ADSL;
 - 3.6.2. Modulación en ADSL;
 - 3.6.3. Transporte en ADSL;
 - 3.6.4. La trama ADSL;
 - 3.6.5. Modo de distribución ATM;
- 3.7. Planta Externa Telefónica;
 - 3.7.1. Topología típica y componentes;
 - 3.7.2. Principales problemas;
 - 3.7.3. Parámetros que afectan al Servicio ADSL;
 - 3.7.4. Criterios para las mediciones;
 - 3.7.5. Instrumentos de medición;

UNIDAD 4: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA PON (PASSIVE OPTICAL NETWORK - RED ÓPTICA PASIVA)

- 4.1. Introducción;
 - 4.1.1. Características Generales de Redes PON;
 - 4.1.2. Transmisión y Multiplexado en Redes PON;
 - 4.1.3. Implementación de Redes PON;
 - 4.1.4. Tecnología PON;
- 4.2. GPON (Gigabit Capable Passive Optical Network);



-
- 4.3. EPON (Ethernet Passive Optical Network);
 - 4.4. Análisis comparativo entre las redes EPON y GIPON.

V- METODOLOGÍA:

Las clases serán desarrolladas considerando las técnicas activas de aprendizaje. El alumno, por medio de variadas actividades, podrá adquirir los conocimientos proporcionados por la asignatura. La elaboración de trabajos prácticos se fundamenta en la investigación teórico-práctica y la elaboración de conclusiones en plenaria. Las clases expositivas serán apoyadas con materiales didácticos adecuados.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Voice over IP Fundamentals: J. Davison, J. PETERS, M. Bhatia, S. Kalidindi, S. Mukherjee. Ed. Cisco Press. 2006;
- (2) VoIP – La Telefonía de Internet: José Antonio Carballar. Ed. Thomson 2008;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Recomendaciones ITU-T;
 - (4) Papers CISCO;
 - (5) Glen Kramer, Keiji Tanaka, Advances in Optical Access Networks Teknovus, Inc. KDDI R&D Labs, Inc., <http://www.ieee802.org/3/efm/>;
 - (6) Estándar IEEE 802.3ah-2004- corresponde a EPON;
 - (7) Recomendación UIT-T G.984.1 – Redes ópticas pasivas con capacidad de gigabits: características generales;
 - (8) Recomendación UIT-T G.984.2 – Redes ópticas pasivas con capacidad de gigabits: Especificación de la capa dependiente de los medios físicos;
 - (9) Recomendación UIT-T G.984.3 – Redes ópticas pasivas con capacidad de gigabits: Especificación de la capa de convergencia de transmisión;
 - (10) Recomendación UIT-T G.984.4 – Redes ópticas pasivas con capacidad de gigabits: Especificación de la interfaz de control y gestión de la terminación de red óptica.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas Digitales 2
Código:	13427

Semestre:	8° (Octavo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Electrónica y Robótica
Horas Semestrales:	90 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	30 hs
Horas de Laboratorio:	15 hs
N° de Créditos:	6 (seis)
Prerrequisitos:	Sistemas Digitales 1 - Microcontroladores
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Sistemas Digitales II se centra en el diseño y arquitectura de computadores, abarca el estudio de la computadora desde tres puntos de vista: del programador de lenguaje ensamble/máquina, del diseñador lógico y del arquitecto del sistema.

Para cubrir el tópico de diseño de computadores a nivel de compuertas, se sigue un modelo arquitectural a través del proceso de diseño, desde el conjunto de instrucciones para el procesador a este nivel. Se ven dos aspectos: una máquina comercial con todas las características necesarias para producir de forma semejante a una máquina comercialmente exitosa, y utilizando un modelo diseñado que introduce suficientes características prácticas para hacerlo interesante y relevante. El modelo de máquina, Simple RISC Computer (SRC), es una máquina de 32 bits con una arquitectura de conjunto de instrucciones que es similar a, pero más simple que la generación actual RISC.

Se adopta el punto de vista que es mejor para utilizar un lenguaje de descripción formal en la descripción de la estructura de máquina y función. Se elige un lenguaje de transferencia de registro, Register Transfer Notation (RTN), porque la mayoría de los lenguajes utilizados en la práctica apuntan más a descripción de hardware y menos a comportamiento de máquina y función.

La segmentación, es una técnica muy utilizada en el procesador RISC, y representa una forma para esconder la latencia de la instrucción en ejecución. Se incluye el desarrollo de un diseño segmentado para la SRC.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Diseñar sistemas digitales complicados.
- Utilizar el lenguaje descriptivo de hardware VHDL para diseñar núcleos de procesadores.
- Describir paso a paso el funcionamiento de un sistema digital.
- Especificar la secuencia de control.
- Traducir las secuencias de control en el hardware de la unidad de control.



- Especificar la transferencia de datos.
- Traducir las transferencias de datos en el hardware de la unidad de datos.
- A partir de los conocimientos teóricos adquiridos, asimilar nuevas arquitecturas.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ORGANIZACIÓN BÁSICA DE COMPUTADORES

- 1.1. Máquina de Propósito General;
- 1.2. Concepto de Programa Almacenado;
- 1.3. Instrucciones de Máquina y Programas;
- 1.4. Arquitectura del Conjunto de Instrucciones;

UNIDAD 2: ESTRUCTURA DE LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO - CPU

- 2.1. Microprocesadores CIS;
- 2.2. Arquitectura MC68000;
- 2.3. Conjunto de instrucciones;
- 2.4. Modos de direccionamiento;
- 2.5. Microprocesadores RISC;
- 2.6. Arquitectura SPARC;
- 2.7. Descripción de modos de direccionamiento con notación de transferencia de registro;
- 2.8. Transferencia de registros y circuitos lógicos;

UNIDAD 3: MÁQUINAS REALES

- 3.1. Características y Rendimiento;
- 3.2. RISC versus CISC;
- 3.3. Microprocesador CISC y Arquitectura CISC.

UNIDAD 4: DISEÑO DE PROCESADORES

- 4.1. Microarquitectura de 1 bus para SRC;
- 4.2. Implementación del Path de Datos;
- 4.3. Diseño de Unidad de Control;
- 4.4. Micro-arquitectura de 2 y 3 buses;
- 4.5. Reseteo de Máquina;
- 4.6. Excepciones de Máquina.

UNIDAD 5: UNIDAD ARITMÉTICA LÓGICA

- 5.1. Diseño de la ALU;
- 5.2. Aritmética de punto fijo;
- 5.3. Aritmética de punto flotante.

UNIDAD 6: TÓPICOS AVANZADOS DE DISEÑO DE PROCESADORES

- 6.1. Segmentación;
- 6.2. Diseño de la Segmentación Data Path;
- 6.3. Propagación de una secuencia de instrucciones a través de la Segmentación;
- 6.4. Peligros en la segmentación;
- 6.5. La Unidad de Control. Microprogramación.

UNIDAD 7: DISEÑO DEL SISTEMA DE MEMORIA

- 7.1. Componentes del sistema de memoria;
- 7.2. Módulos de la placa de memoria;



- 7.3. Interface de RAM dinámica;
- 7.4. Sistemas de memoria jerárquicos;
- 7.5. Jerarquía de memoria de 2 niveles;
- 7.6. Memoria cache, memoria virtual.

UNIDAD 8: SISTEMAS DE ENTRADA Y SALIDA (I/O)

- 8.1. I/O programados;
- 8.2. Programación de dispositivos de salida;
- 8.3. Interrupciones de I/O;
- 8.4. Interrupciones de hardware;
- 8.5. Prioridad de interrupciones e interrupciones entrelazadas;
- 8.6. Acceso directo a memoria - DMA;
- 8.7. Interfaz de arquitectura para un dispositivo de DMA.

UNIDAD 9: PARALELISMO

- 9.1. Paralelismo a nivel de instrucciones;
- 9.2. Arquitectura súper-escalar;
- 9.3. Arquitectura VLIW;
- 9.4. Paralelismo en sistemas de uniprosesadores;
- 9.5. Organización de sistemas de multiprosesadores;
- 9.6. Comunicación de sistemas de multiprosesadores;
- 9.7. Comunicación de datos de computadora a computadora.

V- METODOLOGÍA:

- Clases teóricas impartidas por el profesor;
- Prácticas de laboratorio;
- Trabajo práctico de investigación;
- Desarrollo y exposición por parte del alumno sobre temas designados por el Profesor.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) COMPUTER SYSTEMS DESIGN AND ARCHITECTURE, Vicent P. Heuring & Harry F. Jordan, Second Edition, 2005;
- (2) PRINCIPLES OF COMPUTER ARCHITECTURE, Class test Edition, Miles J. Murdocca & Harry F. Jordan, August 1999;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) COMPUTER ARCHITECTURE, Hennessy, Patterson, 4th. Edition.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Comunicaciones Móviles
Código:	13436

Semestre:	9° (Noveno)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Telecomunicaciones
Horas Semestrales:	60 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	15 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	4 (cuatro)
Prerrequisitos:	Sistemas de Telefonía 2
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El quehacer de la era moderna hace imposible una región sin un adecuado desarrollo de las telecomunicaciones, debido a que estas están directamente relacionadas con el desarrollo económico, social y político del país, esto exige que las empresas del sector de las Telecomunicaciones cuenten con profesionales con conocimientos actualizados en este tema, para que puedan ser capaces de responder a la cambiante realidad actual.

Teniendo en cuenta la necesidad de la región de contar con profesionales capaces de liderar proyectos de punta en telecomunicaciones y ramas afines, así como de personas idóneas en este campo que contribuyan al progreso de la educación superior en ingeniería en el país.

Las telecomunicaciones son un aspecto importante de todas las empresas que desean mantener sus niveles de competitividad en el mercado. La demanda de servicios técnicos en esta área crece a gran velocidad, al igual que la oferta de nuevas tecnologías y servicios.

En nuestro país de hoy, el sector de las Telecomunicaciones es uno de los pocos dentro del panorama nacional con crecimiento positivo sostenido.

Dentro de este sector, las comunicaciones móviles celulares, están a la vanguardia tanto por crecimiento y rentabilidad como por técnicas de mercadeo, innovación tecnológica y creatividad en general. El vacío dejado en la prestación de servicios de telefonía básica en los últimos años ha impulsado la telefonía móvil celular hasta el punto que nuestro país es hoy como la de mayor penetración en el mercado.

Este periodo de rápidos crecimientos globales está obligado a la industria y a los organismos de normalización a desarrollar nuevos sistemas capaces de satisfacer las necesidades del área de sistemas móviles celulares, es fácil palpar dentro de la industria la necesidad de recursos humanos apropiadamente formados en el área técnica que puedan manejar las nuevas tecnologías de manera eficiente y productiva. Por lo tanto, es imperativa la oferta de programas que permitan al estudiante obtener un dominio de las técnicas actuales al mismo tiempo que garantice formación básica sólida que le permita asimilar las



constantes innovaciones que sufre este sector, que paralelamente a estas innovaciones se deberá ir actualizando los contenidos programáticos de esta materia.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Aprender a diseñar a nivel de Ingeniería de Radiofrecuencia Celular.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS CELULARES

- 1.1. Historia y evolución de la telefonía móvil;
 - 1.1.1. Sistemas Celulares Analógicos;
 - 1.1.2. Sistemas Celulares Digitales;
- 1.2. El espectro radioeléctrico asignado para la explotación de la Telefonía Móvil Celular;
- 1.3. Organismos internacionales de Telecomunicación;
- 1.4. Configuración típica de una red de telefonía móvil.

UNIDAD 2: CONCEPTOS GENERALES EN REDES CELULARES

- 2.1. Arquitectura, estructura GSM;
 - 2.1.1. Elementos PLMN;
 - 2.1.2. Interfaces y protocolos GSM;
- 2.2. Sistema de Red y Conmutación (Network Switching Subsystem – NSS);
 - 2.2.1. Mobile Switching Center (MSC). Tipos de MSC (Monolítica y Sofswitch);
 - 2.2.2. Gateway Mobile Switching Center (GMSC);
 - 2.2.3. Home Location Register (HLR);
 - 2.2.4. Visitors Location Register (VLR);
 - 2.2.5. Authentication Center (AuC);
- 2.3. Red de Datos;
 - 2.3.1. General Packet Radio Service (GPRS);
 - 2.3.2. Serving GPRS Support Node (SGSN);
 - 2.3.3. Gateway GPRS Support Node (GGSN);
- 2.4. Servicios de Valores Agregados;
 - 2.4.1. Short Message Service Center (SMSC);
 - 2.4.2. Service Control Point (SCP);
 - 2.4.3. Equipment Identification Register (EIR);
 - 2.4.4. Voice Mail Server (VMS);
- 2.5. Base Station Subsystem (BSS);
 - 2.5.1. Base Station Controller (BSC), funciones;
 - 2.5.2. Transcoding Rate and Adaptation Unit (TRAU), funciones;
 - 2.5.3. Base Transceiver Station (BTS), funciones;
- 2.6. Mobile Station (MS);
 - 2.6.1. Mobile Equipment (ME);
 - 2.6.2. Subscriber Identity Module (SIM);
- 2.7. Operations and Service Subsystem (OSS).

UNIDAD 3: LA INTERFAZ DE RADIO GSM

- 3.1. Técnicas de acceso múltiple;
 - 3.1.1. Acceso múltiple por división en frecuencia (FDMA);
 - 3.1.2. Acceso múltiple por división en tiempo (TDMA);



- 3.1.3. Acceso múltiple por división en código (CDMA);
- 3.2. Plan de Frecuencia. Concepto de reuso de frecuencia;
 - 3.2.1. Plan 7/21;
 - 3.2.2. Plan 4/12;
 - 3.2.3. Plan 3/9;
- 3.3. Interface Radioeléctrica Celular. GSM850, DCS1800 y PCS1900;
 - 3.3.1. Acceso FDMA (Channel Numbering);
 - 3.3.2. Acceso TDMA (Trama TDMA);
- 3.4. Sincronización en la Interfaz de Radio GSM (TA, Time Advance);
- 3.5. Control de Potencia sobre la Interfaz de Radio GSM;
- 3.6. Canales físicos y lógicos en GSM. Funcionalidades;
 - 3.6.1. Canales de Control;
 - 3.6.2. Canales de Tráfico;
- 3.7. Comportamiento del Mobile Station sobre el Interfaz de Radio GSM;
 - 3.7.1. Actualización de la localización;
 - 3.7.2. Establecimiento de una llamada entrante (paging);
 - 3.7.3. Establecimiento de una llamada saliente;
 - 3.7.4. Handover;
 - 3.7.4.1. Preparación y ejecución del Handover;
 - 3.7.4.2. Tipos de Handover: Intra-BSC, Intra-MSC, Inter-MSC.

UNIDAD 4: PROCESADO DE LA SEÑAL EN GSM

- 4.1. Codificador de Voz;
- 4.2. Codificador del Canal;
- 4.3. Entrelazado (Interleaving);
- 4.4. Cifrado (ciphering);
- 4.5. Multiplexado (burst assembling);
- 4.6. Modulación GMSK.

UNIDAD 5: INGENIERÍA DE RADIOFRECUENCIA

- 5.1. Concepto de zona de servicio (urbana, semiurbana, rural);
- 5.2. Análisis y planificación por 5 años de la capacidad de tráfico en zonas de servicio urbana, semiurbana y rural. Dimensionamiento de TRU de las Radio Bases;
 - 5.2.1. Definición de entornos celulares: pico, micro y macroceldas;
- 5.3. Ambiente de Radio;
 - 5.3.1. Pérdida en el Espacio Libre;
 - 5.3.2. Sombra (Shadowing);
 - 5.3.3. Multipath Fading;
 - 5.3.4. Gráfico Señal vs. Distancia;
 - 5.3.5. Parámetro de calidad Portadora a Interferencia C/I;
- 5.4. Modelos de Propagación;
 - 5.4.1. Modelo de Okumura – Hata;
 - 5.4.2. Modelo COST 231;
- 5.5. Cell Planning;
 - 5.5.1. Link Budget;
 - 5.5.2. Criterios de Diseño;
 - 5.5.3. Radio de la Celda;
 - 5.5.4. Construcción de la Grilla;
- 5.6. Trabajo final: realización de la Ingeniería RF para una zona determinada. Área de cobertura y nivel de potencia para Indoor, Incar y Outdoor.



V- METODOLOGÍA:

- Conferencias y exposiciones por parte del profesor;
- Realización de ejemplos y ejercicios;
- Realización de trabajos teóricos-prácticos.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Bellamy, John. (2000). "DIGITAL TELEPHONY" Wiley Series, 3° edición;
- (2) Sendin, Alberto. (2010). "SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES". Mc Graw-Hill, 1° edición;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Proakis, John G (2002). "COMMUNICATION SYSTEMS ENGINEERING". Prentice-Hall, 2° edición;
 - (4) Lee, William (2006). "WIRELESS AND CELLULAR TELECOMMUNICATIONS". Mc Graw Hill;
 - (5) Wesolowshi, Hanso (2002). "MOBILES COMMUNICATIONS SYSTEM". Wiley & Sons.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Sistemas de Televisión
Código:	13433

Semestre: 9° (Noveno)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Telecomunicaciones
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs
Taller:
Horas de Laboratorio: 30 hs
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Sistemas de Telefonía 2 - Sistemas de Modulación 2
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Sistema de Televisión brinda conocimientos básicos de las diferentes Tecnologías para Televisión que constituyen herramientas fundamentales para el ingeniero electrónico de hoy. Gestiona proyectos de integración a través del control de procesos, adquisición de datos, instalación de redes de comunicación y generación de algoritmos.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Adquirir conceptos básicos y aplicaciones de los Sistemas de Televisión.
- Descubrir qué son, cómo se generan, cómo se detectan, qué problemas generan y cómo se resuelven.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TELEVISIÓN

- 1.1. Historia de la televisión;
- 1.2. Transmisión de televisión monocromática;
- 1.3. La señal de vídeo compuesta;
- 1.4. Recepción de televisión monocromática;
- 1.5. Transmisión y recepción de televisión a color;
- 1.6. Recomendación UIT - R BT.470: Sistemas de Televisión.

UNIDAD 2: FUNDAMENTOS DE LA SEÑAL DE VÍDEO

- 2.1. Propiedad del color;
- 2.2. Especificaciones del color;



- 2.3. Coordenadas de cromaticidad;
- 2.4. Criterios Básicos de calidad de imagen;
- 2.5. Defectos de la imagen;
- 2.6. Formatos compuestos y componente.

UNIDAD 3: INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DIGITAL

- 3.1. Conversión Analógica-Digital;
- 3.2. Procesamiento de la señal digital;
- 3.3. Transmisión de Vídeo Digital;
- 3.4. Protección de Error Digital;
- 3.5. Reducción del Ancho de Banda de Vídeo;
- 3.6. Tecnología de Compresión de Datos Digitales;
- 3.7. Compresión MPEG - Cuadros I, P, B;
- 3.8. Recomendación UIT- R BT.601: Parámetros de codificación de televisión digital para estudios con formatos de imagen 4:3 y 16:9.

UNIDAD 4: RADIODIFUSIÓN DE TELEVISIÓN TERRENAL DIGITAL

- 4.1. Histórico de la televisión Digital;
- 4.2. Conceptos y Definiciones;
- 4.3. Análisis de las expectativas de los usuarios;
- 4.4. Sistemas de Radiodifusión de Televisión Terrenal Digital;
 - 4.4.1. ATSC;
 - 4.4.2. DVB-T;
 - 4.4.3. ISDB-T;
- 4.5. Red de Frecuencia única;
- 4.6. Audio;
- 4.7. Modelos de negocio de Televisión Digital;
- 4.8. Aplicaciones y nuevas tecnologías;
- 4.9. Receptores para Televisión Digital.

UNIDAD 5: TELEVISIÓN IP (IPTV)

- 5.1. Introducción a IPTV;
- 5.2. Middleware;
- 5.3. Transmisión de Video en una red IP;
- 5.4. Redes Multiservicio para IPTV;
- 5.5. Protección de los contenidos y control del acceso;
- 5.6. Soluciones de acceso banda ancha;
- 5.7. Simulación de tráfico de video;

V- METODOLOGÍA:

Las clases serán desarrolladas por medio de las exposiciones del profesor y la participación activa de los estudiantes en la investigación y exposición de las investigaciones y trabajos de laboratorio.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:



1. BÁSICA:

- (1) TOMASI, Wayne. "Sistemas de Comunicaciones Electrónicas". Editorial Prentice Hall, México 1994;
- (2) ANDREW F. Inglis. "Video Engineering" Andrew". Editorial McGraw Hill;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) WHITAKER, Jerry. "DTV: The Revolution in Electronic Imaging". Editorial McGraw - Hill, 1998;
 - (4) Relatório Integrador dos Aspectos Técnicos e Mercadológicos da Televisao Digital Agencia Nacional de Telecomunicacoes (ANATEL) - Fundacao Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicacoes (CPqD). Brasil, 2001;
 - (5) Manual DTTB - Radiodifusión de televisión terrenal digital en las bandas de ondas métricas/decimétricas UIT - Oficina de Radiocomunicaciones, Edición 2002;
 - (6) Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones - Sector Radiocomunicaciones (UIT - R).
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Instrumentación para Telecomunicaciones
Código:	13432

Semestre:	9° (Noveno)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	
Horas Semestrales:	60 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	30 hs
Taller:	
Horas de Laboratorio:	30 hs
N° de Créditos:	4 (cuatro)
Prerrequisitos:	Electrónica 3
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Por la naturaleza de la carrera de Ingeniería Electrónica el alumno está en constante contacto con los distintos tipos de instrumentos de mediciones, algunos de aplicación general y otros de aplicación específica. Esta materia proporciona al alumno los conocimientos necesarios para comprender el principio de funcionamiento de los instrumentos, así como la habilidad para operar e interpretar correctamente los resultados obtenidos a través de dichos instrumentos.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Adquirir conocimientos para la interpretación funcional y operacional de los instrumentos.
Leer e interpretar correctamente las mediciones obtenidas.
Adquirir habilidades y destrezas para la operación de instrumentos

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: CONTADORES DIGITALES UNIVERSALES

- 1.1. Introducción;
- 1.2. Medida de frecuencia;
- 1.3. Medida del periodo;
- 1.4. Medida del periodo promedio;
- 1.5. Contaje de impulsos;
- 1.6. Medida de intervalos de tiempo;
- 1.7. Medida de relación de frecuencias;
- 1.8. Medida de anchura de impulsos;
- 1.9. Contadores digitales con unidad aritmética.



UNIDAD 2: REFLECTÓMETRO EN EL DOMINIO DEL TIEMPO (TDR) - ECÓMETRO

- 2.1. Reflectómetro;
- 2.1.1. Principio de funcionamiento;
- 2.1.2. Campo de utilización;
- 2.1.3. Procedimiento para las Mediciones;
- 2.1.4. Interpretación de las Mediciones;
- 2.2. Interpretación de las Mediciones.

UNIDAD 3: REFLECTÓMETRO ÓPTICO EN EL DOMINIO DEL TIEMPO (OTDR)

- 3.1. OTDR;
- 3.1.1. Principio de funcionamiento;
- 3.1.2. Menú de operaciones;
- 3.1.3. Interpretación de parámetros de pantalla;
- 3.1.4. Menú de parámetros;
- 3.1.5. Operaciones de medidas;
- 3.2. Prácticas en laboratorio.

UNIDAD 4: ANALIZADOR DE ESPECTRO

- 4.1. Introducción;
- 4.2. Tipos de analizadores de espectros;
- 4.3. El analizador de banco de filtros;
- 4.3.1. Resolución en frecuencia;
- 4.3.2. Limitaciones y ventajas;
- 4.4. El analizador de espectros de barrido;
- 4.4.1. Arquitectura del analizador de espectros de barrido;
- 4.4.2. Consideraciones técnicas;
- 4.4.3. Mandos principales;
- 4.5. Campo de utilización;
- 4.6. Interpretación de las mediciones;
- 4.7. Prácticas de Laboratorio.

UNIDAD 5: ANALIZADOR DE ESPECTROS ÓPTICOS (OSA)

- 5.1. Introducción;
- 5.2. Principio de funcionamiento;
- 5.3. Parámetros del filtro óptico pasa-banda;
- 5.4. Tipos de analizadores de espectros ópticos;
- 5.4.1. Basados en el interferómetro de Fabry – Perot;
- 5.4.2. Basados en el interferómetro de Michelson;
- 5.4.3. Basados en redes de difracción.

UNIDAD 6: EMPALMADOR POR FUSIÓN DE FIBRA ÓPTICA

- 6.1. Principio de Funcionamiento;
- 6.2. Funciones;
- 6.3. Ajustes;
- 6.4. Interpretación de los datos de mediciones;
- 6.5. Herramientas adicionales;
- 6.6. Prácticas en laboratorio.

UNIDAD 7: MEDICIÓN DE POTENCIA

- 7.1. Medidores de Potencia Óptica (OLT);



- 7.1.1. Elementos necesarios para la Medición;
- 7.1.2. Procedimiento de Medición;
- 7.2. Medición de Potencia de Radiofrecuencia (RF);
- 7.2.1. Métodos absolutos e indirectos;
- 7.2.2. Métodos bolométricos;
- 7.2.3. Termocuplas como Sensores;
- 7.2.4. Medidores de potencia con rectificadores;
- 7.2.5. Wattímetros direccionales;
- 7.3. Medición de Relación de Onda Estacionaria (ROE).

UNIDAD 8: SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA. MÉTODOS DE MEDICIÓN

- 8.1. Definición y terminología general;
- 8.2. Finalidades de un sistema de puesta a tierra;
- 8.3. Aspectos Técnicos;
- 8.3.1. Requisitos básicos de una puesta a tierra;
- 8.3.2. Constitución de una puesta a tierra;
- 8.3.3. Resistividad del suelo;
- 8.3.4. Valores recomendados de Resistencia de Puesta a Tierra;
- 8.4. Método artificial para reducir la resistividad del terreno;
- 8.4.1. Tratamiento químico del suelo
- 8.5. Dispositivos, equipos y materiales de medición;
- 8.6. Métodos para la medición de la resistencia de puesta a tierra;
- 8.7. Sistema de puesta a tierra para telecomunicaciones;
- 8.7.1. Aterramiento de los equipos de RF, antenas y líneas de transmisión.

V- METODOLOGÍA:

- a Clases teóricas y prácticas a cargo del profesor.
- b. Prácticas de Laboratorio.
- c. Trabajos de investigación.
- d. Presentación escrita y oral de los trabajos de investigación.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) "INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA"; Enrique Mandado - Perfecto Mariño - Alfonso Logo, Editorial Marcombo – 1995;
- (2) Manuales de Instrumentos;
- (3) Materiales Obtenidos de páginas de Internet proveídos por el Profesor



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Legislación
Código:	13802

Semestre: 9° (Noveno)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Gestión
Horas Semestrales: 30 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 30 hs
Taller:
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 2 (dos)
Prerrequisitos: Regular del 6° semestre
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Los contenidos definidos para esta asignatura corresponden a las asignaturas complementarias, por lo que atiende a necesidades de aprendizaje que complementen la formación del Profesional Ingeniero y lo conduzcan al conocimiento general en lo referido al ámbito legal del Paraguay, en el contexto del servicio profesional y el ámbito empresarial, abarcando el conocimiento de los aspectos laborales, comerciales, ambientales y públicos y sus respectivos cuerpos normativos.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Conocer elementos del orden jurídico nacional.
- Identificar el ámbito legal que rige en la actualidad, así como el marco conceptual de los distintos tipos de Derecho que rigen las normativas.
- Identificar los elementos involucrados en las normativas estudiadas, de modo a conocer derechos y obligaciones en un contexto general.
- Valorar la importancia del conocimiento general que proporciona el estudio de la legislación.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: EL DERECHO

- 8.8. Normas Jurídicas: Concepto, esquema y clasificación;
- 8.9. Derecho Público: Conceptos, características, clasificación;
- 8.10. Derecho Privado: Conceptos, características, clasificación;
- 8.11. Pirámide de Kelsen conforme la Legislación Local;
- 8.12. Organización del Sistema Legal Local.

UNIDAD 2: SUJETOS DEL DERECHO



- 9.1. Personas de existencia visible: conceptos y atributos;
- 9.2. Capacidad de derecho y de hecho;
- 9.3. Prueba de la existencia y estado de las personas;
- 9.4. Persona de existencia ideal: concepto, clasificación;
- 9.5. Requisitos de forma y fondo para su constitución.

UNIDAD 3: OBJETO DE LA RELACIÓN JURÍDICA

- 10.1. Patrimonio: concepto, características;
- 10.2. El Patrimonio como garantía común de los acreedores;
- 10.3. Cosas: clasificaciones;
- 10.4. Bienes: derechos reales, crediticios e intelectuales e industriales;
- 10.5. Distintas clases de acreedores.

UNIDAD 4: LA CAUSA DE LA RELACIÓN JURÍDICA

- 11.1. Hechos jurídicos;
- 11.2. Actos Jurídicos;
- 11.3. Instrumentos Públicos y Privados;
- 11.4. Hechos ilícitos: delitos y cuasidelitos.

UNIDAD 5: REGÍMENES VIGENTES

- 12.1. Derecho Civil: ámbito de aplicación;
- 12.2. Derecho Penal: ámbito de aplicación;
- 12.3. Derecho Tributario: Sujeto Pasivo, sujeto Activo;
- 12.4. Tributo: tipos;
- 12.5. Imposición;
- 12.6. Tipos de Impuesto;
- 12.7. Derecho Administrativo: El Estados como sujeto de Derecho y poderes que se auto asigna en el marco constitucional y por las Leyes;
- 12.8. Derecho Aduanero: ámbito de aplicación;
- 12.9. Ley de Inversiones: contexto general de aplicación;
- 12.10. Maquila: contexto general de aplicación;
- 12.11. Derecho Ambiental: ámbito de aplicación;
- 12.12. Prohibiciones. Sanciones. Licencias;
- 12.13. Derechos Humanos: ámbito de aplicación;
- 12.14. Derecho Marítimo: contexto general.

UNIDAD 6: CONTRATOS

- 13.1. Concepto, clasificación, efectos;
- 13.2. Texto tipo de Contrato de Servicios;
- 13.3. Contrato Tipo de Obras;
- 13.4. Contratos Públicos: ámbito de aplicación.

UNIDAD 7: DERECHOS REALES

- 14.1. Dominio;
- 14.2. Caracteres;
- 14.3. Facultades;
- 14.4. Conceptos Generales.

UNIDAD 8: DERECHOS DEL TRABAJO

- 15.1. Concepto y Relación de trabajo;
- 15.2. Sujetos y Obligaciones de las partes;



- 15.3. Remuneración;
- 15.4. Jornada Laboral y descansos;
- 15.5. Contratos Colectivos;
- 15.6. Obligaciones Conexas;
- 15.7. Instituciones Públicas de Control;
- 15.8. Higiene y Seguridad en el Trabajo;
- 15.9. Riesgos del trabajo: concepto;
- 15.10. Régimen Actual.

UNIDAD 9: EJERCICIO PROFESIONAL

- 16.1. Profesional Independiente: Efectos Legales;
- 16.2. Organización Empresarial: Efectos legales;
- 16.3. Gremios;
- 16.4. Colegios;
- 16.5. Asociaciones Profesionales;
- 16.6. Responsabilidad Civil, Penal, Administrativa, Laboral;
- 16.7. Pericias.

V- METODOLOGÍA:

Exposición Oral. Libros de Consulta. Fotocopias.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Versión de la Constitución Nacional;

2. COMPLEMENTARIA:

- (2) Código Civil;
- (3) Código Laboral;
- (4) Ley 2.051/03 de Contrataciones Públicas y su Decreto Reglamentario;
- (5) Ley N° 1.561/00 SEAM;
- (6) Ley N° 294 Evaluación de Impacto Ambiental y Decreto Reglamentario;
- (7) Ley N° 716/95 Que sanciona el Delito Ecológico y las Leyes Ambientales Complementarias.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Microondas
Código:	13434

Semestre:	9° (Noveno)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Telecomunicaciones
Horas Semestrales:	60 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	15 hs
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	4 (cuatro)
Prerrequisitos:	Propagación y Antenas
Año de elaboración:	2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

El alumno comprenderá los principios de funcionamiento de dispositivos de microondas pasivos; sabrá analizar los parámetros, características y comportamiento de dispositivos de microondas activos; caracterizarlos, así como utilizar paquetes de simulación para análisis y diseño de dispositivos de microondas, hasta el grado de tener capacidad para elegir adecuadamente dispositivo de microondas activo o diseñarlo con el fin de asegurar el funcionamiento de sistema de telecomunicaciones según especificaciones dadas.

III- OBJETIVOS GENERALES:

El objetivo fundamental de la asignatura Microondas consiste en dotar al alumno de una sólida formación en las principales tecnologías de sistemas de Transceptores y circuitos de alta frecuencia, proporcionando la base necesaria para asimilar los métodos de análisis y síntesis en diseños de módulos componentes de las tecnologías. De forma más específica, se persiguen los siguientes objetivos particulares.

El alumno entenderá los procesos físicos que tienen lugar en los componentes de vacío utilizados en microondas, y entenderá las ventajas y desventajas de los diferentes componentes de vacío hasta el grado de poder elegir adecuadamente un componente de vacío como base para el diseño de un dispositivo de microondas activo.

El alumno revisará los métodos de diseño de los amplificadores de microondas hasta el grado de poder diseñar un amplificador de microondas basado en transistores.

El alumno analizará los principios de operación y los métodos del diseño de los diferentes tipos de osciladores, con el fin de saber elegir correctamente el tipo de oscilador o diseñar un oscilador para su aplicación en el sistema de de alta frecuencias.



El alumno analizará los principios de operación y los métodos de diseño de detectores y mezcladores, con el fin de saber elegir justificadamente el tipo de detector o mezclador para su aplicación en el sistema de telecomunicaciones.

El alumno analizará las particularidades de propagación de las ondas electromagnéticas en las ferritas magnetizadas, analizará los principios de operación de los componentes no recíprocos en microondas con el propósito de saber elegir correctamente el elemento no-recíproco en el sistema de telecomunicaciones.

El alumno conocerá los ejemplos de los sistemas de microondas modernos.

El alumno entenderá los procesos físicos que tienen lugar en los componentes de estado sólido utilizados en microondas, y entenderá las ventajas y desventajas de los diferentes componentes de estado sólido hasta el grado de poder elegir adecuadamente un componente de estado sólido como base para el diseño de un dispositivo de microondas activo.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: ANÁLISIS DE CIRCUITOS DE MICROONDAS

- 1.1. Impedancias, Voltajes y Corrientes equivalentes;
- 1.2. Matrices Impedancia y Admitancia;
- 1.3. Matriz de Dispersión;
- 1.4. Matriz de Transmisión;
- 1.5. Gráficos de flujo de señal;
- 1.6. Discontinuidades y Análisis modal;
- 1.7. Excitación de Guías de Onda – Corrientes eléctricas y magnéticas;
- 1.8. Excitación de Guías de Onda – Acoplamiento a través de aperturas.

UNIDAD 2: RESONADORES DE MICROONDAS

- 2.1. Circuitos resonantes Series y Paralelos;
- 2.2. Resonadores con Líneas de Transmisión;
- 2.3. Cavidades de guías de onda rectangulares;
- 2.4. Cavidades de guías de onda circulares;
- 2.5. Resonadores dieléctricos;
- 2.6. Excitación de Resonadores;
- 2.7. Perturbaciones de la cavidad.

UNIDAD 3: DIVISORES DE POTENCIA Y ACOPLADORES DIRECCIONALES

- 3.1. Propiedades básicas de divisores y acopladores;
- 3.2. Divisor de Potencia Unión-T;
- 3.3. Divisor de Potencia Wilkinson;
- 3.4. Acopladores Direccionales de Guías de Onda;
- 3.5. Híbrido en cuadratura (90°);
- 3.6. Acopladores direccionales de líneas acopladas;
- 3.7. Acopladores de Lange;
- 3.8. Híbrido de 180°;
- 3.9. Otros acopladores.

UNIDAD 4: FILTROS DE MICROONDAS

- 4.1. Estructuras periódicas;
- 4.2. Diseño de filtros por el Método de Parámetros Imagen;
- 4.3. Diseño de filtros por el Método de Pérdida por Inserción;



- 4.4. Transformaciones de Filtros;
- 4.5. Implementación de filtros;
- 4.6. Filtros pasa-baja con Impedancia Escalonada;
- 4.7. Filtros con Líneas Acopladas;
- 4.8. Filtros con Resonadores Acoplados.

UNIDAD 5: TEORÍA Y DISEÑO DE COMPONENTES FERROMAGNÉTICOS

- 5.1. Propiedades básicas de Materiales Ferromagnéticos;
- 5.2. Propagación de Ondas Planas en Medios Ferromagnéticos;
- 5.3. Propagación en Guías de Onda Rectangular con Carga de Ferrite;
- 5.4. Aisladores de Ferrite;
- 5.5. Desplazadores de Fase de Ferrite;
- 5.6. Circuladores de Ferrite.

UNIDAD 6: RUIDO Y DISTORSIÓN NO LINEAL

- 6.1. Ruido en Circuitos de Microondas;
- 6.2. Figura de Ruido;
- 6.3. Distorsión no lineal;
- 6.4. Rango dinámico.

UNIDAD 7: DISPOSITIVOS ACTIVOS DE RF Y MICROONDAS

- 7.1. El diodo y circuitos con diodo;
- 7.2. Transistores bipolares;
- 7.3. Transistores de efecto de campo;
- 7.4. Circuitos Integrados de Microondas;
- 7.5. Tubos de Microondas.

UNIDAD 8: DISEÑO DE AMPLIFICADORES DE MICROONDAS

- 8.1. Ganancias de potencia de Dos puertas;
- 8.2. Estabilidad;
- 8.3. Diseño de amplificador a transistor de una sola etapa;
- 8.4. Diseño de amplificador a transistor de banda ancha;
- 8.5. Amplificadores de potencia.

UNIDAD 9: OSCILADORES Y MEZCLADORES

- 9.1. Osciladores de RF;
- 9.2. Osciladores de Microondas;
- 9.3. Ruido de fase de un oscilador;
- 9.4. Multiplicadores de frecuencia;
- 9.5. Mezcladores.

UNIDAD 10: INTRODUCCIÓN A SISTEMAS DE MICROONDAS

- 10.1. Comunicaciones inalámbricas;
- 10.2. Sistemas de radar;
- 10.3. Propagación de Microondas;
- 10.4. Otras aplicaciones y tópicos.

V- METODOLOGÍA:



Clases teóricas: Al inicio de cada bloque temático, se facilitará al alumnado un amplio material de apoyo a la docencia, que incluirá los contenidos mínimos para el seguimiento de las clases y problemas con ejercicios relacionados con la materia correspondiente. Con exposición en pizarra por el profesor de los contenidos fundamentales y con ayuda de técnicas multimedia.

Competencias que desarrolla:

- Conocimientos básicos;
- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión;
- Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes;
- Capacidad de aprender.

Clases prácticas: Los créditos prácticos se distribuyen en clases de problemas y prácticas de laboratorio, que tratarán sobre la profundización de determinados aspectos comentados en la teoría.

Competencias que desarrolla:

- Capacidad de análisis y síntesis;
- Solidez en los conocimientos básicos de la profesión;
- Resolución de problemas;
- Capacidad para aplicar la teoría a la práctica;
- Capacidad de aprender;
- Habilidad para trabajar de forma autónoma.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) **Pozar, David M.** Microwave Engineering, New York, John Wiley & Sons, 2012;
- (2) **Pozar, David M.** Microwave and Rf Design of Wireless Systems, New York, John Wiley & Sons, 2000;
- (3) **Jordan, Edward C. Belmain, Keith.** Ondas Electromagnéticas y Sistemas Radiantes, 3ra. Ed. Madrid: Parmingo. 1983. 822 p.;

2. COMPLEMENTARIA:

- (4) **Tomasi, Wayne.** Sistemas de comunicaciones electrónicas, Prentice Hall, Hispanoamericana S.A. 2da. Ed. Traducción, Virgilio Garcia Bisogno, México, 1994;
- (5) **Barkász, Andrés L.** Elementos de Microondas. Trabajos prácticos. 5to. Curso I.I.E. – Asunción: Oficina de reproducción del I.P.T. Edición actualizada. 142 p.;
- (6) **Silva, Gilberto. Vianna, F. Barradas, O.** Telecomunicaciones, Sistemas de Radiovisibilidad. 2da Ed. Rio de Janeiro. Embratel. Edición actualizada. 848 p.;
- (7) **Robert, Collin** Fundamentos de la Ingeniería de Microondas, Edit. John Wiley & Sons 2ª Edic.2000;
- (8) **Gupta, K.** Microondas / New Delhi: Wiley Eastern Limited, Edición actualizada. 242 p.;
- (9) Manuales de equipos de Microondas;
- (10) **MAAS, S.** Nonlinear Microwave and RF Circuits, 2nd edition New York, Artech House, 2003;
- (11) **LIAO, Samuel Y.** Microwave Devices and Circuits, 3th edition, New York Prentice Hall Inc., 1990;
- (12) Catálogos de cables de transmisión de los fabricantes.



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Planificación y Gestión de Redes
Código:	13435

Semestre: 9° (Noveno)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Telecomunicaciones
Horas Semestrales: 60 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller: 15 hs
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 4 (cuatro)
Prerrequisitos: Sistemas de Telefonía 2
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La *planificación de redes* consiste en un conjunto de actividades cuyo objetivo es la realización de unos criterios sobre las instalaciones y servicios de comunicaciones con los que se va a dotar a la organización. Partiendo de una situación inicial y teniendo siempre presente la posición futura deseable, se trata de determinar los pasos intermedios y decidir las alternativas tecnológicas en función de los objetivos marcados (servicios a ofrecer), dentro de un marco económico real y en base a proyectos concretos.

III- OBJETIVOS GENERALES:

El objetivo de la asignatura es mostrar cómo se desarrolla el proceso de planificación, y gestión de las redes de comunicaciones (voz y datos) de empresas y corporaciones. La asignatura se centra especialmente en las redes IP. Al finalizar la asignatura el alumno debe ser capaz de planificar los servicios de comunicaciones necesarias para una organización, seleccionar a los operadores más adecuados, decidir sobre la tecnología de interconexión a utilizar (router) y organizar la gestión de redes y sistemas informáticos soporte.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: METODOLOGÍA DE DISEÑO DE REDES Y PLANIFICACIÓN

- 1.1. Identificación de requisitos y objetivos;
 - 1.1.1. Fases de diseño;
 - 1.1.2. Requisitos técnicos;
 - 1.1.3. Orientación al negocio;
 - 1.1.4. Costo-beneficio;
- 1.2. Panorama de los servicios de comunicaciones en Paraguay;



- 1.2.1. Licencias y Operadores;
- 1.2.2. Telefonía Fija;
- 1.2.3. Comunicaciones Corporativas;
- 1.2.4. Comunicaciones Móviles;
- 1.2.5. Circuitos alquilados;
- 1.2.6. Redes de transmisión de datos;
- 1.2.7. Acceso a Internet;
- 1.2.8. Servicios IP;
- 1.3. Diseño Lógico;
 - 1.3.1. Gestión de direcciones y nombres;
 - 1.3.2. Encaminamiento;
 - 1.3.3. Topología;
 - 1.3.4. VLANs;
 - 1.3.5. Seguridad;
- 1.4. Diseño Físico;
 - 1.4.1. Cableado;
 - 1.4.2. Interfaces IEEE 802.3;
 - 1.4.3. WIFI;
 - 1.4.4. PLC;
 - 1.4.5. Dispositivos de comunicaciones.

UNIDAD 2: REDES IP ESPECÍFICAS

- 2.1. Proveedor;
 - 2.1.1. Punto neutro (Peering IP);
 - 2.1.2. Modelo de red IP;
 - 2.1.3. Nivel de acceso;
 - 2.1.4. Nivel de tránsito;
- 2.2. Académicas y de Investigación;
 - 2.2.1. Red CLARA;
 - 2.2.2. Otras;
- 2.3. Corporativas Internacionales;
 - 2.3.1. Servicios corporativos;
 - 2.3.2. Estructura, topología y arquitectura;
 - 2.3.3. Direccionamiento;
 - 2.3.4. Encaminamiento;
 - 2.3.5. Acceso VPN;
 - 2.3.6. Política de Seguridad;
- 2.4. Empresas y Hogar;
 - 2.4.1. Red Limitada;
 - 2.4.2. Red de pequeño tamaño;
 - 2.4.3. Red de tamaño medio;
 - 2.4.4. Red grande;
 - 2.4.5. Redes para el hogar.

UNIDAD 3: GESTIÓN DE REDES

- 3.1. Introducción a la gestión de red;
 - 3.1.1. Definición y objetivos de la gestión de red;
 - 3.1.2. Diseño organizativo de un Centro de Gestión de Red;
 - 3.1.3. Recursos implicados en el Centro de Gestión de Red;
 - 3.1.4. Arquitecturas abiertas de gestión;



-
- 3.1.5. Áreas y funciones de gestión;
 - 3.1.6. Coste de gestión de red en una empresa;
 - 3.2. Aspectos funcionales de la gestión de red;
 - 3.2.1. Métodos Básicos;
 - 3.2.2. Gestión de Configuración;
 - 3.2.3. Gestión de Fallos;
 - 3.2.4. Gestión de Prestaciones;
 - 3.3. Modelo de gestión en Internet;
 - 3.3.1. SNMP como modelo de gestión para Internet;
 - 3.3.2. Estructura de información de gestión (SMI);
 - 3.3.3. Base de información de gestión (MIB);
 - 3.3.4. SNMP como protocolo de comunicación;
 - 3.3.5. Monitorización remota de red (RMON);
 - 3.4. Modelo de gestión de ISO y TMN;
 - 3.4.1. Servicio de gestión CMIS;
 - 3.4.2. Lenguaje de especificación GDMO;
 - 3.4.3. Protocolo de gestión CMIP;
 - 3.5. Nuevas tendencias en gestión.

V- METODOLOGÍA:

- Trabajos individuales;
- Trabajos grupales;
- Resolución de ejercicios teóricos - prácticos por el profesor;
- Exposiciones didácticas;
- Resolución de ejercicios en el pizarrón, aplicando la teoría estudiada.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) "Top-Down Network Design. A system analysis approach to enterprise network design" P. Oppenheimer. Cisco Systems. Inc.;
- (2) "Computer Networks" Andrew S. Tanenbaum, Fourth Edition, Pearson Education, 2007;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) "Data and Computers Networks", Sixth Edition, Pearson Education, 2000.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Formulación y Gestión de Proyectos
Código:	13807

Semestre:	10° (Décimo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Gestión
Horas Semestrales:	30 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	30 hs
Taller:	
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	2 (dos)
Prerrequisitos:	Contabilidad y Finanzas
Año de elaboración:	2013

II. FUNDAMENTACIÓN:

Los contenidos definidos para esta asignatura corresponden a las asignaturas complementarias, por lo que atiende a necesidades de aprendizaje que complementen la formación del Profesional Ingeniero y lo conduzcan al conocimiento general en lo referido a la formulación y gestión de Proyectos de índole principalmente económica aunque no restringe su aplicación a otros tipos de proyectos, posibilitando su integración a equipos multidisciplinarios y el desarrollo de capacidades técnicas para el área de proyectos.

III. OBJETIVOS GENERALES:

Conocer el marco conceptual básico de un Proyecto de Inversión y de un Proyecto de Innovación.

Formular, en un contexto general, proyectos utilizando diferentes técnicas, de manera a seleccionar el proyecto más adecuado y presentarlo de manera atractiva para conseguir fondos para financiarlo.

Identificar los elementos conceptuales que deben considerarse a la hora de formular un Proyecto.

Valorar la importancia e impacto que conlleva el desarrollo de un Proyecto de Inversión sobre todo por en el ambiente económico.

IV. CONTENIDO:

UNIDAD 1: CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

- 1.1. Qué es un Proyecto. Qué es un Negocio;
- 1.2. Innovación. Modelo de Negocio. Innovación tecnológica: nuevas aplicaciones; mayor beneficio; usos de la tecnología disponible;
- 1.3. Innovación y Negocio Tecnológico;
- 1.4. Razones para PLANIFICAR y FORMULAR un proyecto o un plan de negocios;



1.5. Características de un INNOVADOR: ser un soñador o un emprendedor;

UNIDAD 2: PASOS PARA LA FORMULACIÓN DE UN PROYECTO

- 2.1. Idea; oportunidad; análisis FODA;
- 2.2. Definición y tipo de proyectos. El Ciclo de Vida de los Proyectos: La Pre- inversión;
 - 2.2.1. La Ejecución;
 - 2.2.2. La Operación;
- 2.3. Definición. Tipos de mercado;
- 2.4. El proyecto. Definición y tipo de producto;
- 2.5. Análisis de la demanda. Análisis de la oferta. Balance demanda- oferta;
- 2.6. El Precio;
- 2.7. El Sistema de comercialización.

UNIDAD 3: ASPECTO TÉCNICO DEL PROYECTO

- 3.1. Tamaño. Definición. Tipos de Capacidad de protección. Factores determinantes del tamaño;
- 3.2. Localización. Factores determinantes de la localización. Métodos cuantitativos de localización;
- 3.3. Proceso de producción. Definición. Tipos de procesos de producción. Descripción de los procesos de producción;
- 3.4. Maquinarias, equipos e instalaciones. Selección de tecnología. Distribución en planta (layout);
- 3.5. Obras civiles;
- 3.6. Tratamiento de efluente;
- 3.7. Materias primas e insumos, selección y cuantificación;
- 3.8. Recursos Humanos;
- 3.9. Aspectos Legales. La organización del Proyecto;
- 3.10. Programación de la ejecución del proyecto. Cronograma de barras de Gantt. El Método del Camino Crítico.

UNIDAD 4: ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

- 4.1. Análisis de Sensibilidad;
- 4.2. Inversiones. Fuentes de financiamiento. Ingresos;
- 4.3. Costos operacionales;
- 4.4. Punto de Nivelación;
- 4.5. Estado demostrativo de ganancias y pérdidas;
- 4.6. Fuentes y usos de fondos;
- 4.7. Flujo de fondos con financiamiento;
- 4.8. Flujo de fondos sin financiamiento;
- 4.9. Programa Excel para construcción del Flujo de Fondos;
- 4.10. Aplicación de Excel con ejercicios de aplicación.

UNIDAD 5: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

- 5.1. Evaluación financiera. Indicadores: VAN, TIR, B/C, uso del Excel para el cálculo;
- 5.2. Evaluación económica. El precio sombra. Cuantificación y valoración de los beneficios y costos económicos del proyecto;
- 5.3. Evaluación Social. Impacto del proyecto en la generación del empleo. Efecto redistributivo del proyecto;
- 5.4. Evaluación del impacto ambiental.

UNIDAD 6: LA MATRIZ DEL MARCO LÓGICO

- 6.1. Definiciones;
- 6.2. Aplicación;
- 6.3. Estudio de Casos.



UNIDAD 7: EJECUCIÓN Y CONTROL

- 7.1. El proceso de planificación y control de proyectos;
- 7.2. Órdenes para las actividades del plan de proyecto;
- 7.3. Ejecución de las actividades del plan del proyecto;
- 7.4. Recopilación de información para el control del proyecto;
- 7.5. Software de planificación y gestión de Proyectos MS Project y OpeProj.

V. METODOLOGÍA:

Exposición Oral. Libros de Consulta. Estudios de casos. Ejercicios con uso de Excel y MS Project. Fotocopias

VI. EVALUACIÓN:

La asistencia a clase, las condiciones para obtener firma y el sistema de calificación corresponde al Reglamento de Cátedra vigente.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) "Elaboración y Evaluación de proyectos de inversión". Carlos Peralta;
 - (2) "Preparación y evaluación de proyectos". Nassir Sapag; Reinaldo Sapag, McGraw Hill;
 - (3) "Evaluación de Proyectos" C. Baca Urbina. McGraw Hill;
 - (4) "Evaluación Social de Proyectos". E. Fontaine. Ediciones Universidad Católica, Chile;
 - (5) Manual NORAD para marco lógico.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Gestión de la Calidad y Medio Ambiente
Código:	13805

Semestre:	10° (Décimo)
Carrera:	Ingeniería Electrónica
Departamento:	Gestión
Horas Semestrales:	45 hs
Horas Teóricas-Prácticas:	45 hs
Taller:	
Horas de Laboratorio:	
N° de Créditos:	3 (tres)
Prerrequisitos:	Legislación
Año de elaboración:	2013

II. FUNDAMENTACIÓN:

Los contenidos definidos para esta asignatura corresponden a las asignaturas complementarias, por lo que atiende a necesidades de aprendizaje que complementen la formación del Profesional Ingeniero y lo conduzcan al conocimiento general en lo referido a la gestión e implementación de procesos de calidad en las organizaciones, así como las referidas al medio ambiente y las implicancias de la acción del hombre en su ambiente a partir de sus actividades, posibilitando su integración a equipos multidisciplinarios y el desarrollo de capacidades técnicas para el área de calidad y atención al medio ambiente.

III. OBJETIVOS GENERALES:

Conocer el marco conceptual básico de un Sistema de Gestión de Calidad.

Formular, en un contexto general, procesos que conciben prácticas de calidad en el marco del mismo sistema para su implementación en las empresas.

Identificar los elementos conceptuales que deben considerarse en cuanto al medio ambiente.

Comprender y valorar la importancia de conocer el impacto que dejan las actividades de los seres humanos en el medio ambiente.

IV. CONTENIDO:

UNIDAD 1: CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

- 1.1. Conceptos de: calidad, sistema de calidad, gestión de la calidad;
- 1.2. Características de todo sistema de calidad;
- 1.3. Concepto de Calidad Total. El cambio cultural. Filosofía de la Calidad Total;



1.4. Objetivos de todo proceso de calidad;

UNIDAD 2: LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD

- 2.1. Necesidades y Expectativas del Cliente. Evolución en la Administración de la Calidad. Calidad en la Organización. Políticas organizacionales de calidad;
- 2.2. Organización y funciones del área de Calidad. Estructura y Dependencia. Responsabilidades de la Dirección. Ingeniería de la Calidad. Auditoría de Proceso, producto y sistemas.

UNIDAD 3: LA CALIDAD INSTALADA EN LAS ORGANIZACIONES

- 3.1. Calidad en el Diseño de un producto o de un Servicio. Calidad desde las Compras de Insumos, en la Fabricación y Post Venta;
- 3.2. Motivación, sensibilización y capacitación para la calidad. Mejora Continua. Normalización para la Calidad. Comunicación en las organizaciones que buscan la Calidad;
- 3.3. El Sistema de Calidad en todos los procesos de las organizaciones: calidad en las compras; calidad en la fabricación; calidad en el servicio de post venta;
- 3.4. Normalización para la Calidad Definición. Beneficios e importancia;
- 3.5. Círculos de Calidad. Concepto. Principios filosóficos en los que se basan. Objetivo, organización y forma de trabajo. El rol del líder, facilitador, capacitador y comité de orientación;
- 3.6. Compromiso del nivel directivo en la gestión de la calidad en las empresas.

UNIDAD 4: RELACIÓN HOMBRE - AMBIENTE

- 4.1. Relaciones entre el hombre y el Medio Ambiente. Nociones sobre Ecología: Agua, Aire, Suelo y sus diferentes formas de contaminación. Contaminantes;
- 4.2. Clasificación según su estado físico y su efecto biológico;
- 4.3. Toxicología;
- 4.4. Energías Renovables: fuentes, principales características y métodos para la evaluación de los recursos;
- 4.5. Control de Ambientes. Concepto de Ventilación. Ruidos. Fundamentos Físicos, niveles sonoros, tipos de ruidos. Efectos biológicos del ruido. Medición del daño auditivo. Evaluación de la exposición al ruido.

UNIDAD 5: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

- 5.1. Metodologías para realizar estudios de impacto ambiental.
- 5.2. El sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y la aplicación de las exigencias normativas.
- 5.3. Herramientas metodológicas para realizar aplicaciones concretas a casos específicos de la realidad nacional.
- 5.4. Esquema del procedimiento legal y administrativo.

UNIDAD 6: IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

- 6.1. Esquema general de los sistemas de gestión y auditoría ambiental, según modelo ISO 14000, de manera a facilitar su interpretación, evaluación y aplicación.
- 6.2. Visión práctica de los alcances generales de la norma;
- 6.3. Implementación de P + L. Conceptos y ejemplos de mecanismos de producción más limpia dentro de industrias, medidas para su implementación, dentro de las directrices de usos de materias primas y economía dentro de los procesos industriales;

V. METODOLOGÍA:

Exposición Oral. Libros de Consulta. Fotocopias

VI. EVALUACIÓN:



La asistencia a clase, las condiciones para obtener firma y el sistema de calificación corresponde al Reglamento de Cátedra vigente.

VII. BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) "Manual de Control de Calidad". Juran - Gryna McGraw-Hill / Interamericana de España S.A. - Madrid, 1993 (I);
 - (2) "Qué es el Control Total de la Calidad?". Kaoru Ishikawa (I) Editorial Norma - Bogotá – Colombia;
 - (3) "Normas serie ISO 9000: 9000-1, 9001, 8402, 9004-1/2, 10011-1/2/3". IRAM - Instituto Argentino de Normalización;
 - (4) "Norma IRAM 15 IRAM - Instituto Argentino de Normalización Control Estadístico de la Calidad". Apunte de Orga.Ind. I (a);
 - (5) "Todo el Poder al Cliente". Karl Albrecht (I) Ediciones Paidós - Buenos Aires – México;
 - (6) "Sistema de Aseguramiento de la Calidad". Las Normas ISO serie 9000 – (I);
 - (7) "Ingeniería Ambiental". J. Glynn Henry, Gary W. Heinke, Segunda Edición – 2001
 - (8) "Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales"; Gordón Meskew Fair, John Charles Geyer; Daniel Okun, Segunda Edición – 1988.
 - (9) "Manual del Agua, Su Naturaleza, Tratamiento y Aplicaciones". Mc GRAW – HILL – 1989.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Proyecto y Diseño
Código:	13437

Semestre: 10° (Décimo)

Carrera: Ingeniería Electrónica

Departamento: Electrónica y Robótica

Horas Semestrales: 60 hs

Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs

Taller: 15 hs

Horas de Laboratorio:

N° de Créditos: 4 (cuatro)

Prerrequisitos: Sistemas de TV - Planificación y Gestión de Redes - Comunicaciones Móviles

Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

La necesidad impostergable del Ingeniero en poder analizar y desarrollar diferentes Proyectos de Redes de Comunicaciones.

III- OBJETIVOS GENERALES:

Proporcionar a los participantes las nociones fundamentales de Proyectos y Diseños de Redes, así como las tendencias en ese campo.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A PROYECTOS

- 1.1. Bases de Proyectos y Planes;
- 1.2. Ciclos de vida de Proyectos;
- 1.3. Criterios de Marco Lógico;
- 1.4. Análisis de involucrados;
- 1.5. Consideraciones sobre Árbol de Problemas y Objetivos;
- 1.6. Análisis de Casos.

UNIDAD 2: CONSIDERACIONES EN PROYECTOS DE COMUNICACIONES

- 2.1. Bases de tecnologías en Networking;
- 2.2. Tecnologías LAN y WAN en Proyectos;
- 2.3. Criterios y Objetivos en diseño de redes;
- 2.4. Estudio de Campo y evaluación de Sistemas Existentes;
- 2.5. Consideraciones sobre las aplicaciones de red;



2.6. Análisis de Casos.

UNIDAD 3: PROYECTOS EN REDES IP

- 3.1. Topologías de red y diseño Locales;
- 3.2. Consideraciones enfocadas a Sistemas Remotos;
- 3.3. Consideraciones para Sistemas Específicos;
- 3.4. Criterios Variados;
- 3.5. Análisis de Casos.

UNIDAD 4: DOCUMENTACIONES

- 4.1. Documentación del diseño y Administración de red;
- 4.2. Desarrollo de Pruebas de Prototipo y Piloto;
- 4.3. Soluciones para redes pequeñas y medianas;
- 4.4. Análisis de Casos.

UNIDAD 5: ANÁLISIS DE CASOS

- 5.1. Caso 1 (optativo). Redes tipo MetroEthernet;
- 5.2. Caso 2 (optativo). Telefonía NGN;
- 5.3. Caso 3 (optativo). Sistemas de ASP sobre IP;
- 5.4. Caso 4 (optativo). Proyectos de Video sobre IP;
- 5.5. Otros;
- 5.6. Evaluación de los resultados.

V- METODOLOGÍA:

- a. Desarrollo de las bases teóricas de Diseños de sistemas de Comunicaciones a ser dadas por el profesor con la participación activa de los estudiantes.
- b. Revisión de las herramientas y resumen final: Revisión de los conceptos desarrollados en cada uno de los tópicos, y recapitulación de los puntos más importantes desarrollados en la clase.
- c. Realización de prácticas de laboratorio por cada tópico importante desarrollado, para poder plasmar los conceptos aprendidos en la teoría.

VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

- (1) Redes de Computadores. Andrew S. Tanenbaum 4ta Edición;
- (2) Comunicaciones y Redes de Computadores. William Stallings 6ta Edición;

2. COMPLEMENTARIA:

- (3) Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. Douglas E. Comer. 3ra Edición;
 - (4) Papers y links de Internet;
 - (5) Books de Fabricantes.
-



I. IDENTIFICACIÓN:

Asignatura:	Seguridad en el Trabajo
Código:	13806

Semestre: 10° (Décimo)
Carrera: Ingeniería Electrónica
Departamento: Gestión
Horas Semestrales: 45 hs
Horas Teóricas-Prácticas: 45 hs
Taller:
Horas de Laboratorio:
N° de Créditos: 3 (tres)
Prerrequisitos: Legislación
Año de elaboración: 2013

II- FUNDAMENTACIÓN:

Los contenidos definidos para esta asignatura corresponden a las asignaturas complementarias, por lo que atiende a necesidades de aprendizaje que complementen la formación del Profesional Ingeniero y lo conduzcan al conocimiento general en lo referido a la Seguridad en las actividades laborales que deben ser consideradas en todo desempeño y administración de personas, posibilitando conocimientos básicos para la consideración y formulación de planes de seguridad laboral.

III- OBJETIVOS GENERALES:

- Acceder al conocimiento básico referidos a los aspectos a tener en cuenta al momento de establecer un ambiente de trabajo seguro y salubre.
- Formular, en un contexto general, planes de seguridad conforme la especificidad del ambiente laboral que le compete.
- Valorar la importancia del conocimiento en el ámbito de la seguridad laboral.

IV- CONTENIDO:

UNIDAD 1: CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

- 1.1. Higiene en el Trabajo: salud ocupacional;
- 1.2. Enfermedades Laborales;
 - 1.2.1. Agentes Causantes;
 - 1.2.2. Vías de Absorción;
- 1.3. Medición de la exposición;
 - 1.3.1. Criterios y Valoración M.A.C. y T.L.V;
- 1.4. Aspectos Físicos;



1.5. Higiene y Seguridad del Trabajo. Prevención.

UNIDAD 2: EL RIESGO

- 2.1. Definición y clasificación de los principales riesgos en el trabajo;
 - 2.1.1. Sistema de Gestión de la prevención de Riesgos;
- 2.2. Los Accidentes más frecuentes que pueden darse en el trabajo;
 - 2.2.1. Investigación y Análisis de Accidentes;
 - 2.2.2. Medidas mínimas de Seguridad;
 - 2.2.3. Prevención para los lugares de trabajo;
- 2.3. Radiación;
 - 2.3.1. Tipos, usos, efectos;
 - 2.3.2. Medición;
 - 2.3.3. Medidas de Prevención;
 - 2.3.4. Niveles aceptados;
- 2.4. Temperatura;
 - 2.4.1. Efectos;
 - 2.4.2. Medición;
 - 2.4.3. Medidas de Prevención;
 - 2.4.4. Niveles aceptables.

UNIDAD 3: CONCEPTOS DE HIGIENE INDUSTRIAL

- 3.1. Instalaciones básicas para la higiene;
- 3.2. Costos.

UNIDAD 4: INCENDIOS

- 4.1. El Fuego;
 - 4.1.1. Tipos;
 - 4.1.2. Clases de llamas;
- 4.2. Temperatura de ignición;
- 4.3. Límites de Explosividad;
- 4.4. Protección contra Incendios;
- 4.5. Riesgo de Incendio;
- 4.6. Carga de Fuego;
- 4.7. Extinción Física y extinción química del fuego;
- 4.8. Agentes extintores;
- 4.9. Riesgos Eléctricos;
 - 4.9.1. Fuentes;
 - 4.9.2. Niveles de Tensión;
 - 4.9.3. Efectos de la Electricidad en el Hombre.

UNIDAD 5: PROTECCIÓN PERSONAL

- 5.1. Análisis de seguridad en el trabajo;
- 5.2. Riesgos Mecánicos;
- 5.3. Protección de la maquinaria;
- 5.4. Movimiento de materiales;
- 5.5. Manejo de Emergencias.

V- METODOLOGÍA:

Exposición Oral. Libros de Consulta. Fotocopias.



VI- EVALUACIÓN:

Conforme Reglamento Académico vigente.

VII- BIBLIOGRAFÍA:

1. BÁSICA:

(1) Seguridad e Higiene del trabajo - Tercera edición, José María Cortes Díaz. Mc Graw Hill;

2. COMPLEMENTARIA:

(2) La Seguridad Industrial - su Administración; Segunda edición en español de la Quinta Edición en Inglés; Grimaldi – Simons, Mc Graw Hill.
