

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**

**SECRETARÍA GENERAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**2005**

**APROBADO POR EL CONSEJO DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADO Y EXTENSIÓN  
EN REUNIÓN N° 3/2005 DEL 4 DE MAYO DE 2005.**

**VIGENTE A PARTIR DEL II SEMESTRE DE 2005**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**  
**SECRETARÍA GENERAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

\*\*\*\*\*  
**I AÑO            MÓDULO N° 1**  
\*\*\*\*\*

**Asignatura: ÁREA DE MATEMÁTICA AVANZADA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**Código: 9962**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

**Asignatura: ÁREA DE POTENCIA ELÉCTRICA**

**Código: 9963**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

**Asignatura: ÁREA DE ELECTRÓNICA DIGITAL Y AUTOMATIZACIÓN**

**Código: 9964**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

**Asignatura: ÁREA DE ELECTRÓNICA DIGITAL Y AUTOMATIZACIÓN**

**Código: 9964**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

**Asignatura: ÁREA DE TELECOMUNICACIONES**

**Código: 9965**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

**Asignatura: ÁREA DE GESTIÓN**

**Código: 9966**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

\*\*\*\*\*  
**I AÑO            MÓDULO N° 2**  
\*\*\*\*\*

**Asignatura: ÁREA DE POTENCIA ELÉCTRICA**

**Código: 9963**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

**Asignatura: ÁREA DE POTENCIA ELÉCTRICA**

**Código: 9963**

**Créditos: 3**

**Horas semanales de clases: 3**

**Laboratorio: 0**

---

*Asignatura: **ÁREA DE ELECTRÓNICA DIGITAL Y AUTOMATIZACIÓN***

*Código: 9964*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: **ÁREA DE TELECOMUNICACIONES***

*Código: 9965*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: **ÁREA DE GESTIÓN***

*Código: 9966*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

\*\*\*\*\*  
**II AÑO            MÓDULO N° 3**  
\*\*\*\*\*

*Asignatura: **ÁREA DE POTENCIA ELÉCTRICA***

*Código: 9963*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: **ÁREA DE ELECTRÓNICA DIGITAL Y AUTOMATIZACIÓN***

*Código: 9964*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: **ÁREA DE TELECOMUNICACIONES***

*Código: 9965*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: **ÁREA DE TELECOMUNICACIONES***

*Código: 9965*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: **ÁREA DE GESTIÓN***

*Código: 9966*

*Créditos: 3*

*Horas semanales de clases: 3*

*Laboratorio: 0*

---

\*\*\*\*\*

## **II AÑO**

\*\*\*\*\*

**Asignatura: ÁREA DE POTENCIA ELÉCTRICA**

Código: 9963

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

---

**Asignatura: ÁREA DE ELECTRÓNICA DIGITAL Y AUTOMATIZACIÓN**

Código: 9964

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

---

**Asignatura: ÁREA DE TELECOMUNICACIONES**

Código: 9965

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

---

**Asignatura: TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Código: 9751

Créditos: 6

Horas semanales de clases: 0

Laboratorio: 0

\*\*\*\*\*

### **Para obtener el Título de:**

- **Maestría en Ingeniería Eléctrica con especialización en Potencia Eléctrica, debe completar un mínimo de 15 créditos en el Área de Potencia Eléctrica, 3 créditos en alguna de las Áreas de Matemática Avanzadas para la Ingeniería Eléctrica, Telecomunicaciones o de Electrónica Digital y Automatización, 9 créditos en el Área de Gestión y 6 créditos en el Trabajo de Graduación.**
- **Maestría en Ingeniería Eléctrica con especialización en Telecomunicaciones, debe completar un mínimo de 15 créditos en el Área de Telecomunicaciones, 3 créditos en las Áreas de Matemática Avanzadas para la Ingeniería Eléctrica, Potencia Eléctrica o de Electrónica Digital y Automatización, 9 créditos en el Área de Gestión y 6 créditos en el Trabajo de Graduación.**
- **Maestría en Ingeniería Eléctrica con especialización en Electrónica Digital y Automatización, debe completar un mínimo de 15 créditos en el Área de Electrónica Digital y Automatización, 3 créditos en alguna de las Áreas de Matemática Avanzadas para la Ingeniería Eléctrica, Potencia Eléctrica o Telecomunicaciones, 9 créditos en el Área de Gestión y 6 créditos en el Trabajo de Graduación.**

\*\*\*\*\*

**MATEMÁTICA AVANZADA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

\*\*\*\*\*

Asignatura: **PROBABILIDAD APLICADA Y PROCESOS ESTOCÁSTICOS**

Código: 9525

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** El significado de probabilidad. Los axiomas de la probabilidad. Concepto de variable aleatoria. Funciones. Variables aleatorias específicas. Distribución condicional. Distribuciones asintóticas para variables aleatorias binomiales. Funciones de una variable aleatoria. Media y varianza. Momentos. Una y dos funciones de dos variables aleatorias. Distribución condicional. Valores de expectación condicionales. Densidad condicional. Función característica y normalidad. Estimación media cuadrática. Convergencia estocástica y teoremas de límites. Números aleatorios. Estadística. Aplicaciones.

---

Asignatura: **ANÁLISIS DISCRETO Y PROBABILÍSTICO**

Código: 9242

Créditos:3

**DESCRIPCIÓN:** Repaso de probabilidad y variables aleatorias, procesos aleatorios, respuesta de sistemas lineales a entradas aleatorias, filtros, transformada Z.

---

Asignatura: **MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA INGENIEROS**

Código: 9529

Créditos:3

**DESCRIPCIÓN:** Variable compleja. Series infinitas. Ecuaciones diferenciales. Teoría de Sturm-Liouville y funciones ortogonales. Funciones especiales. Serie de Fourier. Transformadas integrales. Función de Green. Álgebra lineal. Espacios vectoriales lineales. Introducción al análisis funcional.

---

Asignatura: **MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN APLICADA**

Código: 9136

Créditos:3

**DESCRIPCIÓN:** Se hará énfasis en la elaboración de propuestas de proyectos de investigación y en la revisión de técnicas modernas de investigación en las principales áreas de la tecnología. Contenidos: etapas y procedimientos del método científico. Modelos teóricos y empíricos. Componentes de una propuesta de proyectos de investigación. Criterios de la ONGs para financiar proyectos. Componentes de un reporte de investigación. Presupuesto de proyectos. Investigación en equipo. Planeamiento de actividades del proyecto. Métodos de investigación. El método experimental. Media, varianza y valores esperados de distribuciones continuas y discretas de probabilidad. Muestreo y distribuciones muestrales. Muestras aleatorizadas y estratificadas. Diseño experimentales de una y dos vías. Diseños factoriales. Pruebas de hipótesis y análisis de varianza. Regresión y correlación simple. Regresión múltiple. Regresión no-experimental. Técnicas modernas de investigación aplicadas a la mecánica de sólidos,

*mecánica de fluidos, transferencia de calor, ciencia de los materiales, automatización y robótica y fallas mecánicas.*

---

**Asignatura: MATEMÁTICA APLICADA PARA INGENIEROS I**

**Código: 9137**

**Créditos: 3**

**DESCRIPCIÓN:**

---

**Asignatura: MATEMÁTICA APLICADA PARA INGENIEROS II**

**Código: 9138**

**Créditos: 3**

**DESCRIPCIÓN:**

---

**Asignatura: TÓPICOS ESPECIALES I**

**Código: 9238**

**Total de créditos: 3**

**DESCRIPCIÓN:** *Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.*

---

**Asignatura: TÓPICOS ESPECIALES II**

**Código: 9239**

**Total de créditos: 4**

**DESCRIPCIÓN:** *Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.*

---

**ÁREA DE POTENCIA ELÉCTRICA**

**Asignatura: SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**Código: 9283**

**Créditos: 3**

**DESCRIPCIÓN:** *Análisis de fallas en los sistemas de distribución eléctrica con énfasis en diseño y aplicaciones. Fuentes de energía y sistemas de distribución, subestaciones para plantas industriales, transformadores, control de factor de potencia y efectos, puesta a tierra, medición, control de voltaje, efectos de variación de voltaje, planeación de sistemas de distribución.*

---

**Asignatura: ELECTRÓNICA DE POTENCIA**

**Código: 9284**

**Créditos: 3**

**DESCRIPCIÓN:** *Diodos y transistores de potencia: Valores máximos, características de conmutación (Diodos, MD, IGBT, MOSFET, SCR, GTO). Dispositivos de protección contra*

transistores. Pérdidas en circuitos de ayuda a la conmutación: Formas de onda de tensión ( $V_{ce}$  vs  $t$ ) y corriente ( $I_c$  vs  $t$ ). Importancia de la frecuencia de conmutación. Convertidores DC-DC. Distorsión armónica total y factor de potencia. Inversores PWM. Control por PWM bipolar y unipolar, Señal cuadrada y cancelación de voltaje. Aplicaciones.

---

Asignatura: **CÁLCULOS DE FALLAS EN LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN**

Código: 9285

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Análisis de fallas en los sistemas de distribución: Modelaje de redes. Falla trifásica simétrica. Cálculos de corto circuito en instalaciones industriales. Redes simplificadas y localización del punto de falla. Razón X/R. Cálculos de corriente de corto circuito de primer ciclo y de separación de contactos. Selección de interruptores y fusibles a baja y media tensión. Componentes simétricas y redes de secuencia. Fallas asimétricas. Métodos para calcular fallas de línea a tierra en sistemas comerciales e industriales.

---

Asignatura: **CALIDAD DE ENERGÍA I**

Código: 9282

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Teoría y análisis de la calidad del suministro eléctrico para sistemas industriales y comerciales. Definiciones, mediciones y estándares en calidad de la energía. Fuentes de problemas de calidad. Instrumentación. Estudios en sitio. Consideraciones en la instalación y puesta a tierra de equipo sensitivo.

---

Asignatura: **PROTECCIÓN DE SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

Código: 9287

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Instrumentación, aplicación, diseño y operación en circuitos de distribución. Coordinación de protecciones. Análisis de situaciones anormales que originen la operación de protecciones.

---

Asignatura: **CALIDAD DE LA ENERGÍA II**

Código: 9288

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Análisis de sistemas de potencia no sinusoidales. Generación de armónicas. Flujo de potencia en sistemas no sinusoidales. Compensación. Supresión de armónicas. Filtros.

---

Asignatura: **ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIAS**

Código: 9289

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:**

---

Asignatura: **ELECTRÓNICA DE POTENCIA Y CONTROL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

Código: 9290

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Dispositivos IGBT, Darlingtons, SCR y Módulos de Potencia. Criterios de selección para el control de motores. Introducción al control de motores: Criterio de selección de los componentes del controlador, relación entre el motor y la carga, relación entre el motor y el convertidor. Control de motores DC. Control de motores de inducción. Controladores comerciales y aplicaciones. Instrumentación y pruebas para un control electrónico de motores. Aplicaciones.

---

**Asignatura: ANÁLISIS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

Código: 9291

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Análisis, modelaje y control de máquinas AC y DC. Comportamiento ante fenómenos transitorios. Control de máquinas eléctricas de corriente directa: control de corriente, velocidad y posición. Control digital. Motor asincrónico: Técnicas de modelaje vectorial, control por orientación de campo. Motores sincrónicos: Modelos vectoriales. Motores de reluctancia.

---

**Asignatura: USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

Código: 9292

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Conservación y administración de carga (load management). Auditoria energética. Técnicas de diseño y equipamiento para el ahorro energético. Fuentes alternas de generación de energía eléctrica. Generación de energía eléctrica y el medio ambiente.

---

**Asignatura: ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Código: 9293

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Técnicas de evaluación de vida útil y probabilidad de fallas en equipos, técnicas de mantenimiento predictivo incluyendo equipos para su implantación. Técnicas de seguridad en instalaciones eléctricas industriales.

---

**Asignatura: HERRAMIENTAS ANALÍTICAS PARA LA INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Código: 9294

Créditos: 2

**DESCRIPCIÓN:** Técnicas analíticas matemática incluyendo métodos numéricos, análisis matricial, matemática superiores enfocadas a problemas típicos del área de potencia.

---

**Asignatura: TÓPICOS ESPECIALES I**

Código: 9238

Créditos: 3



**DESCRIPCIÓN:** Hacer del estudiante un conocedor de las nuevas tendencias tecnológicas en el ramo de la Ingeniería Electrónica Digital, así como también adiestrarlo para el manejo de herramientas matemática o computacional que le permiten un mejor desempeño como profesional de la Ingeniería Electrónica Digital.

Contenido: Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

---

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES II**

Código: 9239

Créditos: 4

**DESCRIPCIÓN:** Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

\*\*\*\*\*  
**ÁREA DE ELÉCTRONICA DIGITAL Y AUTOMATIZACIÓN**  
\*\*\*\*\*

Asignatura: **MICROPROCESADORES**

Código: 9504

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Arquitectura de un procesador de 32 bits; registro y memoria. Convenciones de diseño; transferencia de un registro a otro, buses internos, buses externos, secuencia de control, realización electrónica de la unidad de control. Lenguaje AHPL; operandos, operadores, módulos, formato de las instrucciones, unidades combinatorias, arreglos de la memoria, mejoras en la temporización. Realización del hardware y del software de RIC; control del microprograma. El IMS T222 un microprocesador tipo RISC; juego de instrucciones, programación del microprocesador.

---

Asignatura: **COMPUTADORES DIGITALES AVANZADOS**

Código: 9506

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Sistema de memoria; instrucciones agrupadas en el tiempo y en el espacio, memoria cache, memoria virtual. Diseño del Pipeline; Pipeline de funciones múltiples, el vector de colisión, obtención del máximo desempeño, uso de los retardos de tiempo para aumentar el desempeño. Explotando el Pipeline; ramificaciones condicionales, máquinas con memoria de tipo virtual y cache. Características de las aplicaciones numéricas; clasificación de los problemas numéricos. Límites de diseño para máquinas de alto desempeño. Interconexión de multiprocesadores, por bus, por anillo. El problema de la coherencia del cache en los sistemas multiprocesadores.

---

Asignatura: **INTERFACES DE LA PC**

Código: 9243

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Conceptos básicos e introducción, sistema operativo MS-DOS, funcionamiento del DOS y el BIOS, introducción a las interfaces digitales, introducción a las interfaces análogas, sistemas periféricos para microcomputadoras, comunicación de datos, redes.

---

Asignatura: **TEORÍA DE DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE FALLAS**

Código: 9232

Créditos: 4

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a la programación resistente a fallas, modo de fallas, codificación en sistemas computarizados, detección de fallas concurrentes para modelos funcionales, detección de fallas basadas en algoritmos, votación, sincronización y problemas especiales, técnicas de re-configuración en arreglo de procesadores tipo VLSI, tolerancia a redes de interconexión en sistemas multiprocesadores, tolerancia a fallas del software; recuperación de bloques, punto de cotejo y recuperación, modelado y evaluación, sistemas prácticos a prueba de fallas, futuro.

---

Asignatura: **SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES**

Código: 9233

Créditos: 4

**DESCRIPCIÓN:** Curso práctico en el cual el estudiante dedicará un porcentaje alto del tiempo a la solución de problemas prácticos usando como herramienta de trabajo el EZ-KIT de Analog Devices el cual está basado en el ADSP26061. En la parte técnica se incluyen los siguientes tópicos: arquitectura de sistemas basados en microprocesadores, arquitectura tipo Harvard, memoria cache, DMA, interrupciones, memoria de Boot Up. Comunicación sincrónica multicanal, conversión análoga/digital y digital/análoga, programación de FPGA, EPROM.

---

Asignatura: **PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES**

Código: 9234

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Introducción, señales y sistemas de tiempo discreto, análisis de frecuencia para señales y sistemas, transformada Z y sus aplicaciones en sistemas LTI, análisis y diseño de sistemas de tiempo discreto en el dominio de la frecuencia, muestreo de señales en el dominio del tiempo y en la frecuencia, implementación de sistemas de tiempo discreto.

---

Asignatura: **TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACIÓN**

Código: 9235

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Técnica de pre-procesamiento; filtraje medio, procesamiento morfológico. Cálculo de los vectores gráficos, deformación invariante, deformación variante, teoría de decisiones, redes estadísticas, redes neuronales.

---

Asignatura: **CONTROL AUTOMÁTICO AVANZADO**

Código: 9503

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Principios básicos de control automático, algoritmos de funcionamiento, concepto de control jerárquico, circuito de control simple y leyes fundamentales de control, procesos que se controlan, medidores, reguladores, actuadores, regulación programada.

---

Asignatura: **CONTROL DE PROCESOS**

Código: 9101

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:**

---

Asignatura: **DISEÑO Y CONTROL DE ROBOTS**

Código: 9108

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Componentes de un Sistema Robot. Clasificación de robots. Transformaciones y descripciones espaciales: Operadores de traslación, rotación y transformación, mapeo o cambio de descripción de un sistema de coordenadas a otro, representación de orientación (ángulos fijos y ángulos de Euler). Cinemática directa de un manipulador y la descripción de Denavit-Hartenberg. Cinemática inversa de un manipulador: Métodos directos y manipulación matricial. Dinámica de manipuladores: Ecuaciones iterativas de Newton-Euler, ecuaciones de Lagrange. Simulación dinámica de robots. Control lineal de robots. Control por retroalimentación de fuerzas y/o posición. Compensación por fuerza gravitacional. Análisis de estabilidad de Lyapunov. Actuadores y sensores para manipuladores industriales. Generación de trayectorias (esquemas en espacio de coordenadas y en espacio cartesiano). Consideraciones computacionales. Arquitectura de procesadores, programación de robots.

---

Asignatura: **VISIÓN ARTIFICIAL**

Código: 9689

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:**

---

Asignatura: **SISTEMA DE CONTROL NO LINEAL**

Código: 9505

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Características fundamentales de los sistemas no lineales; dependencia de frecuencia y amplitud, respuestas de valores múltiples y resonancia en salto, oscilaciones sub armónicas, oscilaciones autoexcitadas y ciclos límites, arrastre de frecuencia. Concepto de función descriptiva; Análisis de sistemas de control no lineal con la función descriptiva. Diseño de sistemas de control no lineal con la función descriptiva. Método de plano de fase; diagramas de plano de fase y puntos singulares, métodos para construir trayectorias, obtención de soluciones temporales. Análisis de sistemas de control no lineal con el plano de fase. Estabilidad de los sistemas no lineales; criterios de estabilidad de Liapunov, método de Popov.

Asignatura: **CONTROL INTELIGENTE**

Código: 9421

Créditos:3

**DESCRIPCIÓN:**

---

Asignatura: **MEDIDORES EN CONTROL AUTOMÁTICO**

Código: 9514

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Sistema general de medición, características estáticas, características dinámicas, métodos y aparatos de medición, medidores en movimiento, medidores variables de proceso.

---

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES I**

Código: 9238

Créditos:3

**DESCRIPCIÓN:** Hacer del estudiante un conocedor de las nuevas tendencias tecnológicas en el ramo de la Ingeniería Electrónica Digital, así como también adiestrarlo para el manejo de herramientas matemática o computacional que le permiten un mejor desempeño como profesional de la Ingeniería Electrónica Digital.

Contenido: Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

---

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES II**

Código: 9239

Créditos: 4

**DESCRIPCIÓN:** Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

\*\*\*\*\*

**AREA DE TELECOMUNICACIONES**

\*\*\*\*\*

---

Asignatura: **TELECOMUNICACIONES Y SOCIEDAD**

Código: 9526

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Perspectiva práctica de distintas técnicas de propagación para comunicaciones así como una introducción a las comunicaciones en general, la cual preparará al alumno para cursar Comunicaciones Digitales I y II que es una secuencia más formal sobre el tema. El curso también proporcionará destreza con el lenguaje técnico de este campo laboral y de negocios. Algunos aspectos legales de las telecomunicaciones serán desarrollados según el tiempo lo permita.

Asignatura: **COMUNICACIONES DIGITALES I**

Código: 9527

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Señales y espectro. Fuentes de codificación. Óptima recepción para el canal con ruido gaussiano aditivo. Acarreo y sincronización simbólica. Capacidad de canal y codificación. Bloques y códigos convolucionales de los canales. Diseño de señales para canales con límites de banda. Análisis de enlaces de comunicación. Comunicación a través de canales con limitaciones de banda por filtros lineales. Modulación de la banda base. Demodulación/detección de la banda base. Sistemas multicanales y de multiacarreo. Propagación del espectro de señales para comunicaciones digitales. Comunicaciones multiusuario.

---

Asignatura: **INGENIERÍA DE REDES**

Código: 9528

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Arquitectura de red: Protocolos y diseño por capas. Sistemas LAN (Ethernet, token ring, FDI, ATM LAN). Sistemas WAN (ISDN, Frame relay, redes ATM). Calidad de servicio. ATM. Conexión física de equipos. Codificación. Enmarcado. Detección de errores. Transmisión confiable. Adaptadores de red. Conmutación y avance. Conmutación de circuitos virtuales. Protocolo RIP. Protocolo OSPF. Métricas en protocolos de enrutamiento. Enrutamiento para equipos móviles. Enrutamiento en Multicast. Aplicaciones de red. World Wide Web. Gestión de redes. Aplicaciones multimedia. Mecanismos y barreras de seguridad.

---

Asignatura: **TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN**

Código: 9531

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Entropía. Entropía relativa e información mutua. La característica asintótica de equipartición. Índice de la entropía de un proceso estocástico. Compresión de datos. Compresión del juego y de datos. Complejidad de Kolmogorov. Entropía diferenciada. El canal gaussiano. Teoría de la distorsión de la tarifa.

---

Asignatura: **ANTENAS Y RADIACIÓN**

Código: 9532

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Teoría básica de antenas. Intensidad de radiación. Potenciales retardados. Polarización. Antena de dipolo corto. Directividad. Ganancia. Vector punto. Teoría de sistemas de antenas. Aplicación de la TDF entre el patrón de campo lejano y la distribución de la abertura. La familia de antenas: El dipolo eléctrico y antenas lineales delgadas. Antena de lazo. Antenas end-fire. Antena helicoidal. Reflector de lámina plana infinita y finita. Reflectores y directores delgados. Reflectores diédricos. Reflectores parabólicos y antenas de lente. Comparación entre reflectores. Antenas de ranura y complementarias. Antena bocina. Concepto

de altura. Fórmula de friss y ecuación de radar. Temperatura de ruido de antena, detección remota y radar cross section. Impedancia.

---

Asignatura: **INGENIERÍA DE MICROONDAS**

Código: 9533

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Campo. Condiciones de frontera. La ecuación de onda y su solución básica. Propagación de microondas. Línea de transmisión y guías de ondas. La carta de Smith (impedancia y admitancia). Componentes de los circuitos. Resonadores de microondas. Diseños de enlace de línea de radio visual. Modulación digital para radio microondas LOS (PSK/QPSK/QAM). Jerarquía de sincronización digital (SDH). Probabilidad anual de interrupciones debido al desvanecimiento de la señal. Efecto de desvanecimiento multirruta en los sistemas de radio digital. Ecualesadores adaptables. Aplicaciones.

---

Asignatura: **INGENIERÍA AVANZADA DE REDES**

Código: 9534

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Protocolo IP. Interconexiones de redes. Modelo de servicio. Direccionamiento global. Avance de datagramas IP. Protocolo ARP. Protocolo DHCP. Protocolo ICMP. Redes virtuales y tuneles. VoIP (VoATM, VoFR). Red privada virtual.

---

Asignatura: **COMUNICACIONES ÓPTICAS**

Código: 9535

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Transmisión de la luz en una fibra óptica. Propagación en guías de ondas dieléctricas. Dispersión. Mecanismo de atenuación en fibra óptica. Propagación de ondas electromagnéticas en las fibras de índice escalonados. Propagación de ondas y rayos en fibras de índice graduado. Fibras de tipo monomodo y multimodo. Fabricación de las fibras, cables y componentes pasivos. Modulación y codificación. Instalaciones típicas. Diseño de LED's para comunicaciones ópticas. Laser semiconductores. Fotodiodos detectores. Fotodiodos de avalancha detector. Tubos fotomultiplicadores. Sistemas de comunicación por fibras ópticas. Multiplexión por división de longitud (WDM). Redes de área local. Amplificadores ópticos. Conmutación fotónica. Efectos no lineales.

---

Asignatura: **COMUNICACIONES INALÁMBRICAS**

Código: 9536

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Comunicaciones móviles. Sistemas móviles satelitales internacionales. Sistema de comunicación personal (PCS). Estándares. Futuros sistemas móviles públicos de telecomunicaciones (FPLMTS). Codificación de voz para aplicaciones en sistemas inalámbricos. Conceptos de ingeniería celular y propagación de radio. Modelos de propagación. Estándares para la industria. Ancho de banda de la transmisión celular. Reuso de la frecuencia. Técnicas

digital de modulación-demodulación (MODEM. Técnicas de diversidad para sistemas de radio inalámbricos móviles. Técnicas de acceso de red (FDMA, TDMA, CDMA). Comparación de esquemas. Diseño digital de enlace. Utilización del espectro estándar. LAN inalámbrico.

---

Asignatura: **COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE**

Código: 9537

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Historia. Sistemas de comunicación por satélites. Organizaciones internacionales. Sistemas INTELSAT / INMARSAT / DOMSAT. Sistema orbital. Orbitas. Propagación de ondas de radio. Polarización. Antenas en la estación terrestre. El segmento espacial. Enlaces satelitales. Acceso satelital: SCPC. MCPC. FDMA preasignado. FDMA asignado por demanda. Sistema SPADE. Sistema TDMA. DSI / DCME. Sistemas VSAT. Sistemas satelitales de posicionamiento global. Modulación y multiplexión. Portadoras digitales: Portadoras SCPC / MPCP / IBS / IDR. Métodos de acceso múltiple: FDMA, TDMA, CDMA. Detección y corrección de errores. Aplicaciones de los sistemas de satélite.

---

Asignatura: **COMUNICACIONES DIGITALES II**

Código: 9538

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Codificación del canal. Modulación y codificación trade-off. Sincronización. Multiplexión y accesos múltiples. Técnicas de dispersión del espectro. Fuentes de codificación. Encriptamiento y descryptamiento.

---

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES I**

Código: 9238

Total de créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Hacer del estudiante un conocedor de las nuevas tendencias tecnológicas en el ramo de la Ingeniería Electrónica Digital, así como también adiestrarlo para el manejo de herramientas matemática o computacional que le permiten un mejor desempeño como profesional de la Ingeniería Electrónica Digital.

**Contenido:** Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

---

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES II**

Código: 9239

Total de créditos: 4

**DESCRIPCIÓN:** Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

\*\*\*\*\*

**ÁREA DE GESTION**

\*\*\*\*\*

Asignatura : **ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**

Código: 9019

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Se aplican principios de finanzas a la administración financiera de la organización. Se incluyen los siguientes tópicos: Planificación financiera y control de activos y pasivos, uso de modelos financieros para la selección de activos y mercado capital e instituciones financieras. Examina la teoría y toma de decisiones financieras bajo incertidumbre. Discute el costo de capital y el análisis de medición de riesgo. Provee tratamiento sistemático de la teoría de finanzas así como una rigurosa introducción al resto de la teoría y los métodos cuantitativos utilizados para ponerlas en práctica. Cubre tanto evaluación de capital en mercados financieros (las áreas de inversión) como la toma de decisiones financieras en empresas (el área financiera de la corporación). Se examinan casos y problemas en el planeamiento y control financiero de organizaciones complejas. Se incluyen tópicos como: Análisis de flujo de caja, presupuesto, consolidaciones jerárquicas, planeamiento a largo plazo, análisis de varianza, evaluación de desembolsos de capital, simulación financiera y análisis de riesgo. Se requiere una fuerte base de estadística y cálculo. De ser posible se utilizará el sistema interactivo de planificación financiera (Interactive Financial Planning System IFPS).

---

Asignatura: **DECISIONES GERENCIALES**

Código: 9027

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Se examinan los cuatro elementos del proceso administrativo: Planificación, organización, motivación y control. Se identifican principios para ayudar a los administradores en la adaptación de estos elementos a diversos casos y situaciones. Se revisan métodos para mejorar la calidad de las decisiones gerenciales en organizaciones pequeñas y grandes, lucrativas y no lucrativas. Se incluyen los siguientes tópicos: La administración como una disciplina, modelos organizacionales, toma efectiva de decisiones, misión y estrategias, estrategia operacional y planeamiento de adaptación.

---

Asignatura: **CONTROL DE GERENCIA AVANZADO**

Código: 9025

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Control Gerencial es el proceso mediante el cual la administración convierte los objetivos y la estrategia general de la organización en metas concretas, que deberán alcanzarse en periodos determinados verificando que todo este proceso se lleve a cabo con el máximo de eficiencia. Entre los tópicos tratados deben estar: La mediación del rendimiento de los centros de responsabilidad (divisiones, departamentos, etc.).



---

Asignatura: **MODELOS OPERACIONALES APLICADOS**

Código: 9021

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Análisis de sistemas de Producción-Inventario, sistemas de inventarios, planificación de la producción con modelos dinámicos, programación de operaciones, sistemas de pronósticos, diseño de sistemas e implantación.

---

Asignatura: **EL ASPECTO HUMANO EN LAS ORGANIZACIONES DEL TRABAJO**

Código: 9017

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Se consideran con profundidad los siguientes tópicos: Establecimiento de objetivos y metas, concepto y descubrimientos de investigaciones en motivación aprendizaje, percepción, actitudes y cambios de actitud, intercambio social, influencia, poder y autoridad, liderazgo, comunicación, toma de decisiones y manejo de conflictos. Otros tópicos tratados son: Cómo administrar a su jefe? las relaciones con los colegas y con subalternos, comprensión y predicción del comportamiento de individuos en grupos, formación y funcionamiento de grupos de trabajo, relaciones intra e inter-grupales.

---

Asignatura: **SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y LOGÍSTICA GERENCIAL**

Código: 9022

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Se analiza el flujo de información dentro de una organización: se introduce el estudiante a las técnicas y herramientas básicas requeridas para representar sistemas. Se utiliza un enfoque teórico-organizacional para analizar el impacto de los requerimientos de procesamiento de información en el diseño organizacional y el procesamiento administrativo. Se discuten diversos modelos de toma de decisiones organizacionales y sus requerimientos de información.

---

Asignatura: **DERECHO EN LOS NEGOCIOS**

Código: 9091

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Interrelación de las empresas, la ley y la sociedad, conceptos legales que reflejan las normas de la sociedad con sus ideales y su impacto en las empresas, modelos del pensamiento legal de utilidad en las empresas. Figuras de contratos, organizaciones y otras áreas operativas de la ley aplicados a la empresa.

---

Asignatura: **ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

Código: 9029

Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** El ambiente de Recursos Humanos: Vista general de las actividades de recursos humanos, objetivos de las organizaciones, interés de la sociedad en los objetivos, interés de los empleados en las actividades de Recursos Humanos. Modelo: Actividades,

resultados, influencias externas, correspondencia entre trabajos e individuos. Principales actividades de Recursos Humanos: Análisis de individuos y tareas, evaluación de resultados, planificación del personal, reclutamiento y selección externa, reclutamiento y selección interna y desarrollo, compensación, relaciones laborales, seguridad, horarios de trabajo y salud ocupacional. Resultado de Recursos Humanos: Desempeño del trabajo, satisfacción, asistencia y permanencia en el empleo. Síntesis.

---

Asignatura: **ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**  
Código: 9690 Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:**

---

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES I**  
Código: 9238 Créditos: 3

**DESCRIPCIÓN:** Hacer del estudiante un conocedor de las nuevas tendencias tecnológicas en el ramo de la Ingeniería Electrónica Digital, así como también adiestrarlo para el manejo de herramientas matemática o computacional que le permiten un mejor desempeño como profesional de la Ingeniería Electrónica Digital.

Contenido: Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

---

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES II**  
Código: 9239 Créditos: 4

**DESCRIPCIÓN:** Los que determine la Facultad de Ingeniería Eléctrica de acuerdo con los avances tecnológicos y científicos de la época.

Este documento no es oficial sin la firma y sello del Secretario General de la Universidad Tecnológica de Panamá