

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**

**SECRETARÍA GENERAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

**2018**

**APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN N° 8/2001 DEL 9 DE JULIO DE 2001 CON MODIFICACIONES EN LA REUNIÓN N° 10-2002 DEL 13 DE DICIEMBRE DE 2002, MODIFICACIONES EN REUNIÓN ORDINARIA N° 02-2004 DEL 5 DE MARZO DE 2004 Y MODIFICACIONES EN REUNIÓN ORDINARIA EN COSEJO ACADÉMICO N° 05-2006 DEL 7 DE JULIO DE 2006. Y MODIFICACIÓN EN SESIÓN ORDINARIA N° 03-2008 DEL 11 DE JULIO DE 2008. MODIFICACIONES EN REUNIÓN EXTRAORDINARIA N° 03-2010 DEL 26 DE MAYO DE 2010. MODIFICACIÓN EN LA SESIÓN ORDINARIA N° 10-2015 DE 16 DE OCTUBRE DE 2015. MODIFICACIÓN EN EL CONSEJO ACADÉMICO EN SESIÓN ORDINARIA N° 01-2016 DEL 19 DE FEBRERO DE 2016. MODIFICACIONES EN EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN ORDINARIA N° 08-2017 DEL 1° DE SEPTIEMBRE DE 2017.**

**VIGENTE A PARTIR DEL VERANO DE 2018**

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

**LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

\*\*\*\*\*

**I AÑO**

\*\*\*\*\*

Asignatura: **PRE-CÁLCULO I**

Código: 0130

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** El curso inicia con conceptos fundamentales de álgebra, como los números reales, productos notables, factorización, ecuación cuadrática, división sintética y desigualdades. Se continúa con trigonometría, que incluye la definición de funciones trigonométricas, valores especiales de funciones trigonométricas, identidades fundamentales y resolución de triángulos rectángulos. Posteriormente se incluye geometría analítica, que abarca ecuación de la recta, circunferencia y parábola. Además se estudian las funciones y sus gráficas, donde se determina dominio, codominio y se construyen gráficas de funciones algebraicas, exponenciales y logarítmicas, concluyendo con operaciones con funciones. Concluyendo con geometría donde se incluye el perímetro, área y volumen.

---

Asignatura: **SEMINARIO DE INDUCCIÓN A LA VIDA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA**

Código de asignatura: 0104

Total de créditos: 0

Horas semanales de clases: 0

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Aprobar Programa Pre-Universitario

**DESCRIPCIÓN: Módulo 1: La Universidad Tecnológica de Panamá. Reseña Histórica. Misión, Visión y Valores. Funciones. Cultura organizacional. Órganos de Gobierno. Elecciones de Autoridades Universitarias, Facultades, Centros regionales y carreras. Acreditación. Relaciones Internacionales.**

**Módulo 2: Procesos Académicos y Administrativos. El Estatuto Universitario. Derechos y deberes del estudiante. Índice académico y calificaciones. Asistencia, exámenes/pruebas. Matrícula, cambio de carrera. Retiro /Inclusión de materias. Reclamo de Notas y traslados de estudiantes.**

**Módulo 3: Vida Estudiantil: Servicios y programas. Asistencia académica. Asistencia económica. Salud y promoción social. Asociaciones y agrupaciones estudiantiles. Seguro de accidentes personales. Librería. Biblioteca. Cafetería. Clínica Universitaria. Centro de Lengua. Calendario académico. Costos de los servicios. Elecciones estudiantiles para los Órganos de Gobierno. Actividades deportivas y culturales. Responsabilidad Social, Inclusión e Integración.**

**Módulo 4: De la Educación Media a la Universidad.** La Transición como período de cambios personales, culturales, académicos y sociales. Del compromiso personal al aprendizaje exitoso. El Proyecto Ético de Vida.

---

Asignatura: **COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA**

Código: 1184

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** La comunicación oral, el informe escrito (tipos de informe), investigación científica y sus técnicas, las técnicas de expresión oral.

---

Asignatura: **CÁLCULO I**

Código: 7987

Horas semanales de clases: 5

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria; Pre-Cálculo.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Límites y sus propiedades, continuidad, Derivada de las funciones algebraicas y trigonométricas. Aplicaciones de la derivada. Integral definida y su aplicación en el cálculo de áreas de trabajo mecánico.

---

Asignatura: **QUÍMICA GENERAL PARA INGENIEROS**

Código: 7107

Horas semanales de clases: 5

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 6

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Ideas fundamentales. La materia (definición, clasificación, propiedades y cambio que sufre la materia, estados físicos, separación de mezclas). Nomenclatura de compuestos inorgánicos. Leyes fundamentales de la química y Teoría Atómica. Medidas de la masa en química. Reacciones químicas y ecuaciones de oxidación-reducción. Estequiometría de las reacciones químicas, cálculos basados en ecuaciones químicas balanceadas. Estado gaseoso. Estado líquido. Soluciones. Introducción al estado sólido. Termodinámica química.

---

Asignatura: **TÓPICOS DE GEOGRAFÍA E HISTORIA DE PANAMÁ**

Código: 8718

Horas semanales de clases: 2

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 2

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** La geografía y la historia como disciplinas científicas. El territorio panameño dentro del marco geográfico e histórico. Trascendencia del panamá Colonial y departamental. Surgimiento del Estado mediatizado. El panorama político, económico, social, tecnológico y de género del Panamá Republicano, desde los efectos de la Segunda Guerra Mundial a Panamá y su integración territorial, su organización política y administración actual. La población

panameña y su relación con las actividades económicas. Recursos naturales de Panamá y regiones geográficas.

---

Asignatura: **PROGRAMACIÓN**

Código: 0862

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** Introducción de los conceptos básicos de diseño lógico (algoritmos), para lograr el manejo de un lenguaje de programación. Instrucciones de Entrada/Salida, las Estructuras de Control, Funciones y Estructuras compuestas (arreglos) del lenguaje de programación (en este caso, lenguaje C).

---

Asignatura: **FÍSICA I (MECÁNICA)**

Código: 8319

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Cálculo I.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** Cinemática de la partícula, movimiento uniformemente acelerado. Dinámica de la partícula y leyes del movimiento. Trabajo y energía. Momento lineal e impulso. Movimiento de rotación de un cuerpo rígido, movimiento oscilatorio.

---

Asignatura: **CÁLCULO II**

Código: 7988

Horas semanales de clases: 5

Requisito: Cálculo I.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Funciones trigonométrica inversas y funciones hiperbólicas, sus inversas y sus propiedades, derivadas e integrales. Técnicas de integración, integrales indefinidas y definidas. Aplicaciones de la integral definida. Formas indeterminadas e integrales impropias. Series infinitas.

---

Asignatura: **CÁLCULO III**

Código: 8322

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Cálculo I.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Análisis vectorial, sistemas de ecuaciones lineales, matrices equivalentes, determinantes, inversa de una matriz, rango de una matriz, valores característicos y vectores característicos. Cálculo vectorial (Campos Vectoriales).

---

Asignatura: **INGLÉS (ORAL AND WRITTEN COMMUNICATION)**

Código: 0072

Total de créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

**DESCRIPCIÓN:** Este curso es de lectura, comprensión y traducción, se capacita al estudiante para atender con facilidad lecturas de su especialización. Se hacen ejercicios constantes de vocabulario, con especial énfasis en comprensión correcta de ensayo con la ayuda del diccionario (Los elementos de la oración simple, las partes del habla, los tipos de frases, el uso del diccionario, los tipos de cláusulas, los conectores de oraciones, tipos de párrafos y tipos de textos).

---

Asignatura: **DIBUJO LINEAL Y GEOMETRÍA DESCRIPTIVA**

Código: 7979

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 2

Horas semanales de Laboratorio: 4

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

**DESCRIPCIÓN:** Conceptos generales del dibujo lineal. Uso de los instrumentos de Dibujo, técnicas y aplicaciones. Rotulado. Escalas. Geometría del Dibujo Técnico. Dibujo de proyecciones. Dibujos ilustrativos. Vistas auxiliares. Acotaciones. Vistas seccionadas. Desarrollo. Conceptos básicos de Geometría Descriptiva.

---

Asignatura: **OPTATIVA COMPLEMENTARIA**

Código: 0863

Total de créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

\*\*\*\*\*

## **II AÑO**

\*\*\*\*\*

Asignatura: **ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS**

Código: 0709

Total de créditos: 5

Horas semanales de clases: 5

Horas semanales de laboratorio: 0

Requisito: Cálculo II.

**DESCRIPCIÓN:** Conceptos básicos de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales de primer orden y primer grado. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficiente constantes.

Asignatura: **FÍSICA II (ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO)**

Código: 8320

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Física I (Mecánica).

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** Carga eléctrica, Ley de Coulomb y campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencial eléctrico. Capacitancia. Corriente. Resistencia eléctrica. Circuitos eléctricos. Magnetismo. Fuentes de campo magnéticos. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Circuitos magnéticos. Inductancia.

---

Asignatura: **ESTADÍSTICA**

Código: 2380

Horas semanales de clases: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Conceptos fundamentales de estadística. Obtención de datos. Organización y presentación de los datos. Descripción de datos. Pronóstico de una variable aleatoria. Teoría de la probabilidad. Distribuciones de probabilidades.

---

Asignatura: **INGENIERÍA AMBIENTAL**

Código: 6309

Horas semanales de clases: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Generalidades y conceptos básicos de Ecología y ecosistema. Interacción de los elementos del ecosistema. Características generales de la atmósfera. Tratamiento y problemática del agua. Composición y propiedades de residuos sólidos. Tratamiento y problemática del agua. Composición y propiedades de residuos sólidos. Ruido. Evaluación del impacto ambiental. Tecnología para la producción más limpia.

---

Asignatura: **OPTATIVA COMPLEMENTARIA**

Código: 0863

Horas semanales de clases: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

---

Asignatura: **MATEMÁTICA SUPERIORES PARA INGENIEROS**

Código: 8321

Horas semanales de clases: 5

Requisito: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** La Transformada de Laplace. La Transformada Z. Series e integrales de Fourier. Ecuaciones diferenciales con derivadas parciales y sus aplicaciones.

---

Asignatura: **CIRCUITOS I**

Código: 0590

Horas semanales de clases: 5

Total de créditos: 6

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Física II (Electricidad y Magnetismo).

**DESCRIPCIÓN:** Circuitos eléctricos y leyes básicas: Ohm, Kirchhoff, divisores de tensión y de corriente. Análisis de circuito con fuentes continuas: mallas y nodos. Teorema de circuitos: Superposición, Thevenin, Norton y máxima transferencia de potencia. Respuesta transitoria, circuitos RL, RC y RLC serie y paralelo sin fuente. Análisis de circuitos RL, RC y RLC serie y paralelo con fuente continua. La función excitatriz senoidal. Análisis de circuitos en régimen permanente senoidal (fasores e impedancia). Potencia compleja.

---

Asignatura: **TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I**

Código: 0864

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 4

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: Física II (Electricidad y Magnetismo).

**DESCRIPCIÓN:** Matemáticas: Vectores (Operaciones con vectores), Sistemas de referencias (Cartesianas, cilíndricas y esféricas), Campo de vectores (Flujo y Circulación). Operadores (Gradiente, Divergencia, Rotacional, Propiedades, identidades y teoremas con operadores). Electrostatica en el vacío: Ley de Coulomb, fuerza eléctrica, campo eléctrico, Ley de Gauss, potencial, ec. de Poisson y Laplace, energía potencial. Ecuaciones de Maxwell con E. Electrostatica en la materia: Conductores (resistividad, conductividad, resistencia, corriente, ecuación de continuidad, ley de Ohm, leyes de Kirchhoff). Aislante = Dieléctrico (polarización, cargas de polarización, permitividad, Ley de Gauss, condiciones de frontera). Capacitor.

---

Asignatura: **DINÁMICA DE SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS**

Código: 0865

Total de créditos: 5

Horas semanales de clases: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: Física II (Electricidad y Magnetismo).

**DESCRIPCIÓN:** Mecánica de un Sistema de N partículas y las leyes de conservación (lineal, angular y energía). Vínculos o restricciones (holonómicas y no holonómicas) y los grados de libertad. Coordenadas generalizadas y las ecuaciones de movimiento, principio de D'Alembert para sistemas dinámicos. Ecuaciones de Lagrange para sistemas dinámicos y aplicaciones. Principio Variacional de Hamilton para Sistemas Dinámicos. Ecuaciones del Movimiento de Hamilton. Cinemática del Movimiento de Cuerpo Rígido. Dinámica del Movimiento de Cuerpo Rígido. Dinámica de Sistemas Eléctricos. Dinámica de Sistemas Electromecánicos.

---

Asignatura: **MÉTODOS NUMÉRICOS**

Código: 8442

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Programación

**DESCRIPCIÓN:** Introducción. Los métodos numéricos y sus aplicaciones: Interpolación. Cálculo de raíces de ecuaciones, evaluación de raíces de polinomios. Solución de sistemas de

ecuaciones simultáneas. Evaluación numérica de integrales y determinación del error. Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias en forma numérica; Métodos predictor-corrector y Runge-Kutta. (Se deberá enfatizar los principales algoritmos en cada método a fin de cubrir los temas del programa).

---

Asignatura: **OPTATIVA COMPLEMENTARIA**

Código: 0863

Horas semanales de clases: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

\*\*\*\*\*

### **III AÑO**

\*\*\*\*\*

Asignatura: **TECNOLOGÍA ELÉCTRICA**

Código: 0873

Horas semanales de clases: 0

Requisito: Teoría Electromagnética I

Total de créditos: 1

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Este curso está enfocado a adquirir destrezas manuales en el taller: Normas de seguridad. Herramientas y equipos de protección y de medición de parámetros eléctricos. Dispositivos eléctricos y electrónicos y sus aplicaciones, diseño básico, construcción, instalación e identificación de fallas. Descripción de: sistemas eléctricos, tecnología de información, comunicación, automatización y domótica.

---

Asignatura: **TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II**

Código: 0867

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Teoría Electromagnética I

Total de créditos: 4

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Magnetostática: Ley de interacción magnética, fuerza magnética, campo magnético, Ley de Ampere, Potencia vectorial magnético, energía magnética, Ecuaciones de Maxwell con B. Magnetostática en la materia: Diferentes tipos de materiales magnéticos, ciclo de Histéresis, magnetización, corriente de magnetización, permeabilidad, ley de Ampere, condiciones de frontera, Circuitos magnéticos (reluctancia, cálculo de flujo y campos). Fenómeno de inducción: Ley de Faraday, fem estática y dinámica, voltaje y corriente inducidos. Inductancia, inductancia mutua. Ecuaciones de Maxwell: Ecuaciones de Maxwell en el vacío y en la materia con fuentes independientes y dependientes del tiempo. Ondas electromagnéticas: Ecuación de propagación de onda EM. Onda plana polarizada senoidal. Propagación de las ondas electromagnéticas en el vacío, en un dieléctrico perfecto, en un dieléctrico con pérdidas y en un conductor.

---

**Asignatura: TEORÍA DE CONTROL I**

Código: 1192

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Matemáticas Superiores para Ingenieros.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a los sistemas de control. Representación de sistemas físicos. Modelado y respuesta en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Reducción de subsistemas múltiples. Estabilidad. Análisis de estado estacionario. Lugar de las Raíces.

---

**Asignatura: FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA**

Código: 0869

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Circuitos I.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Teoría de los semiconductores: Concepto atómico, Niveles y bandas de energía, Dopado, Juntura PN, Curvas características, Capacitancias, Respuesta en el tiempo. El diodo semiconductor: Análisis en corriente directa y alterna, Resistencias y circuitos equivalentes, El diodo como elemento de un circuito. Circuitos con diodos: Rectificadores, recortadores sujetadores multiplicadores de tensión. Diodos especiales: Estructura, Principio de operación, Simbología, Características, Propiedades y aplicaciones. El transistor bipolar: Estructura, Simbología, Sus tres configuraciones: Base común, Emisor común, Colector común. El amplificador básico. EL transistor por efecto de campo: Estructura, Simbología, Sus tres configuraciones: Compuerta común, Fuente común, Drenaje común. El amplificador básico. El amplificador operacional: Principios básicos, Circuitos básicos: inversor, no inversor, sumadores, restadores, diferenciador, integrador, el amplificador de instrumentación.

---

**Asignatura: CIRCUITOS II**

Código: 1188

Horas semanales de clases: 5

Requisito: Circuitos I.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Frecuencia compleja: conceptos y aplicaciones en circuitos eléctricos. Análisis de circuitos con Transformada de Laplace. Respuesta en frecuencia: fenómenos de resonancia, estudio de los filtros pasivos, Diagrama de Bode. Circuitos acoplados magnéticamente: el transformador. Redes de 2 puertos y sus parámetros, asociación de redes. Serie de Fourier: análisis de circuitos con fuente periódica. Transformada de Fourier: análisis de circuito por transformada de Fourier y por producto de convolución.

---

Asignatura: **TERMODINÁMICA**

Código: 7512

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Matemática Superiores para Ingenieros

Total de créditos: 3

Horas semanales de laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** *Sistemas termodinámicos. Propiedades, fases y estado de la sustancia. Ciclos y procesos. Sistemas de unidades. Propiedades intensivas. Propiedades básicas de estado. Ley Cero. Trabajo y calor. Primera Ley. Entalpía. Segunda Ley. Entropía y Tercera Ley de Termodinámica. Procesos estables. Procesos continuos. Generalidades, ecuaciones de estado y propiedades de gases, vapores y líquidos.*

---

Asignatura: **SÍNTESIS DE FILTROS ANALÓGICOS**

Código: 2401

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Circuitos II.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** *Estudio y comportamiento de los elementos pasivos y activos que componen una red (función de transferencia, respuesta natural y respuesta forzada). Respuesta en frecuencia y parámetros de los filtros. Diagrama de Bode (magnitud y fase). Filtros pasa bajo, pasa alto, pasa banda y rechazada banda. Ganancia frecuencia de corte. Amplificador operacional (el amplificador ideal y real, ganancia, impedancia de salida, amplificador inversor, no inversor, sumador, tipos de filtro y transformaciones en frecuencia (respuesta Butterworth y respuesta Chebyshev). Diseño de filtros activos (configuración Sallen Key, circuitos pasa bajo, pasa alto, síntesis de impedancias de entrada y de filtros pasivos (escalado en magnitud y frecuencia, métodos de realización Cauer 1, Cauer 2, Foster 1, Foster 2, Teorema de Paley Wiener).*

---

Asignatura: **PROBABILIDAD Y PROCESOS ALEATORIOS**

Código: 0868

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Matemática Superiores para Ingenieros.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** *Modelo de probabilidad en ingeniería electrónica. Conceptos básicos de la Teoría de Probabilidad. Variables Aleatorias. Variables Aleatorias múltiples. Suma de variables aleatorias y promedio de términos. Procesos aleatorios. Análisis y procesamiento de señales Aleatorias. Cadena de Markov. Introducción a la teoría de cola.*

---

Asignatura: **TEORÍA DE CONTROL II**

Código: 1193

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Teoría de Control I.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Representación en tiempo discreto. Sistemas de control en tiempo discreto. Respuesta de tiempo. Análisis de la estabilidad. Diseño de controladores digitales. Sistemas de medición (error estático, error dinámico).

---

Asignatura: **LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ANTENA**

Código: 7524

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Teoría Electromagnética II

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Propagación y radiación de energía electromagnética en medios guiados y no guiados. Ecuación y propagación de la onda en una línea de dos conductores; impedancia de entrada; coeficiente de reflexión, razón de onda estacionaria, flujo de potencia, acoplamiento de impedancia. Carta de Smith. Propagación en diferentes clases de guías de ondas. Fibras ópticas. Tipos de antenas, mecanismos de radiación; patrón de radiación, directividad, ganancia, impedancia, apertura efectiva; arreglos de antenas.

---

Asignatura: **CIRCUITOS LÓGICOS ELECTRÓNICOS**

Código: 0894

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Fundamentos de Electrónica

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Este curso inicia con los aspectos básicos de los sistemas digitales y su funcionamiento matemático basado en el sistema binario, prosigue con los conceptos básicos del álgebra booleana y su aplicación en el diseño y desarrollo de circuitos lógicos combinatorios y circuitos lógicos secuenciales presentando métodos para su optimización, simulación e implantación, usando como herramienta principal la computadora digital y los software relacionados, también se presentan los códigos de uso estándar y se analiza sus aplicaciones en los sistemas digitales. El curso finaliza presentando las máquinas de estado, su metodología de diseño y prueba y sus aplicaciones en los sistemas digitales modernos.

\*\*\*\*\*

#### **IV AÑO**

\*\*\*\*\*

Asignatura: **DISEÑO DE CIRCUITOS DIGITALES ELECTRÓNICOS**

Código: 2403

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Circuitos Lógicos Electrónicos.

Total de créditos: 4

Horas semanales de laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Máquinas de Estado: máquinas de estado, circuitos de Moore y de Mealy, aplicación en diseño de circuitos. Memoria RAM, memorias magnéticas y ópticas. Unidad lógica aritmética (ALU): diseño de una ALU básica. Diseño de una unidad de multiplicación, concepto de punto flotante, unidades aritméticas de punto flotante. Buses de interconexión: buses AND-

*OR, buses bidireccionales, buses de tres estados. Osciladores: función de los osciladores, tipos de osciladores, diseño de osciladores de baja y alta frecuencia. Comunicación en formato paralelo: transferencia en serie, transferencia en paralelo – serie, transferencia serie-paralelo, comunicación asincrónica, comunicación sincrónica, UART. Conversión análogo-digital-análogo: conversión análogo-digital, tipos de convertidores, conversión digital-análogo, tipos de convertidores.*

---

**Asignatura: MICROONDAS**

Código: 2376

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Líneas de Transmisión y Antena.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 2

**DESCRIPCIÓN:** *Introducción. Análisis de redes de microondas: impedancia, corrientes y voltajes equivalentes, matrices de impedancia y admitancia, matriz de dispersión, matriz de transmisión. Divisores de potencia y acopladores direccionales, diseño de filtros de microondas. Dispositivos activos de microondas. Sistemas de microondas.*

---

**Asignatura: COMUNICACIONES I**

Código: 7525

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Probabilidad y Procesos Aleatorios

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** *Análisis de redes en el dominio del tiempo. Respuestas a impulso. El integral de convolución. El concepto de sistema. Repaso sobre series de Fourier. Espectro de frecuencias. El integral de Fourier. Concepto de transformada. Propiedades de la transformada de Fourier. Relación entre la respuesta a impulso y la función red. Casos especiales de algunas transformadas de Fourier. Filtros ideales. El teorema de modulación. Definición de canal y ancho de banda. Modulación por amplitud. Modulación por BLU y banda bestial. Modulación por frecuencia y fase. Técnicas de modulación de AM, PM, FM, SSB, VB.*

---

**Asignatura: MICROPROCESADORES**

Código: 0895

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Circuitos Lógicos Electrónicos.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** *Diseño digital: presentar al estudiante técnicas y conceptos utilizados para la concepción, diseño e implementación de un sistema digital utilizando como herramienta un lenguaje para la descripción de sistemas digitales avanzados. Arquitectura de un microprocesador típico. Diseño del microprocesador representativo: realizar el diseño del microprocesador propuesto a través de una descripción en un lenguaje de descripción de hardware (VHDL por ejemplo). Opciones de diseño: practicar diferentes criterios para el planteamiento y la realización de la arquitectura del microprocesador.*

---

**Asignatura: AMPLIFICADORES ELECTRÓNICOS**

Código: 0893

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Fundamentos de Electrónica

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Generalidades de los amplificadores. El amplificador ideal y su característica de transferencia. Amplificadores reales y su clasificación. Modelo lineal AC del BJT y del FET en la banda de baja y media frecuencia. Análisis y diseño de amplificadores de una etapa de señales débiles con componentes discretos y de circuitos integrados. Análisis de amplificadores en cascada. Modelado, análisis y diseño del amplificador diferencial con cargas pasivas y activas. Análisis y diseño de amplificadores retroalimentados. Modelo del BJT y FET en alta frecuencia. Respuesta a la frecuencia de los amplificadores de pequeña señal. Análisis y diseño de amplificadores sintonizados. Modelo del BJT y del FET para señales fuertes. Análisis y diseño de amplificadores de potencia. Especificaciones eléctricas del OPA real. Análisis del OPA 741 y de otros circuitos integrados analógicos.

---

**Asignatura: ÉTICA PROFESIONAL**

Código: 7749

Horas semanales de clases: 2

Total de créditos: 2

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Ética Profesional: ética, moral, ética profesional, códigos de ética profesional. Responsabilidades de los ingenieros eléctricos (electromecánicos, electrónicos, telecomunicaciones y control), en el ejercicio de su profesión.

---

**Asignatura: COMUNICACIONES II**

Código: 7526

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Comunicaciones I.

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Sistemas de comunicación digital. Transmisión de datos en banda-base sin ruido; interferencias inter-símbolos, filtros conformadores de pulsos; patrón de ojo y diagramas de constelación. Técnicas de modulación digital pasa banda: diferentes esquemas de modulación digital y demodulación usadas en receptores. Señales aleatorias y ruido: probabilidad y variables aleatorias, tipos de ruido, ruido blanco Gaussiano aditivo (AWGN); análisis, comparación procesamiento de señales de salida de un sistema de comunicación de banda angosta. Transmisión de datos en banda base y pasa banda en canales AWGN: probabilidad de error de byte tasa de transmisión de datos máxima. Codificación de canal: tipos de esquema de codificación lineal de bloque y convolución para detección y corrección de errores; uso de estos modelos para el análisis del desempeño de los códigos y los sistemas de comunicación que usan estos códigos.

Asignatura: **ELECTRÓNICA APLICADA**

Código: 1140

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Amplificadores Electrónicos

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Aplicaciones avanzadas de los dispositivos electrónicos vistos en cursos anteriores. Comportamiento de circuitos reguladores de tensión y de corriente: fuente de corriente contante, fuente de tensión constante: características y aplicaciones. Amplificadores de potencia características y aplicaciones. Osciladores y amplificador diferencial.

---

Asignatura: **COMPUTADORES DIGITALES**

Código: 1137

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Microprocesadores.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Arquitectura de computadores (Harvard, Von Newmann, Paralelo). Buses y ciclos de máquinas. Memoria de programa. Memoria de datos. Ejecución de instrucciones. Técnicas de direccionamiento. Ciclo de interrupción. Ciclo DMA. Instrucciones generales del microprocesador típico. Modos de direccionamiento. Rutinas de servicio de interrupciones. Assembler.

---

Asignatura: **PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES**

Código: 0882

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Comunicaciones I

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Clasificación de señales. Muestreo y reconstrucción. Cuantificación y codificación de señales. Cuantización. Señales y sistemas discretos en el tiempo (señales discretas en el tiempo, sistemas discretos en el tiempo, sistemas lineales e invariantes en el tiempo LTI, correlación transformada Z y sus aplicaciones en sistemas LTI). Análisis en frecuencia de señales (serie de Fourier, espectro de densidad de potencia, transformada de Fourier, espectro de densidad de energía, transformada rápida de Fourier). Análisis en el dominio de la frecuencia de sistemas LTI (sistemas LTI como filtros selectivos de frecuencia). Diseño de filtros digitales (filtros digitales IIR, filtros digitales FIR)

---

Asignatura: **OPTATIVA COMPLEMENTARIA**

Código: 0863

Horas semanales de clases: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

\*\*\*\*\*

**V AÑO**

\*\*\*\*\*

Asignatura: **OPTOELECTRÓNICA**

Código: 1141

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Fundamentos de Electrónica

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Repaso general sobre las características de la luz y los fenómenos relacionados con su propagación: naturaleza ondulatoria de la luz, interacción luz-materia. Conceptos fundamentales de óptica. Dispositivos emisores de luz (incandescentes, fluorescentes, luminiscentes, láseres y LED). Características eléctricas de los detectores de luz (absorción de luz, celda fotovoltaica, fotoresistencia, fotodiodo, fototransistor, optoacopladores) y sus aplicaciones. Características de la fibra óptica como guía de onda en sistemas de comunicación óptico.

---

Asignatura: **REDES Y PROTOCOLOS**

Código: 0883

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Comunicaciones I

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Transmisión de datos y calidad de la señal. Clasificación de las redes. Modelo OSI. Estándares. Arquitectura TPC/IP, direccionamiento, enrutamiento, congestión y modelado del tráfico. Protocolos de control de errores, de transporte, de Internet. Seguridad. Aplicaciones de redes (interacción cliente servidor, aplicaciones remotas, correo electrónico y otras).

---

Asignatura: **COMUNICACIONES INALÁMBRICAS**

Código: 1149

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Comunicaciones II.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a las comunicaciones inalámbricas. El canal de propagación (efectos del canal de propagación, modelos matemáticos, el canal selectivo en frecuencia y variante en el tiempo). Los estándares de sistemas de comunicaciones inalámbricas. Diversidad. Modulación multiportadora (principios, sistemas convencionales). OFDM descripción matemática (OFDM como técnica de acceso múltiple). Sistemas de comunicaciones inalámbricas inteligentes. Sincronización y ecualización.

---

Asignatura: **CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIONES**

Código: 1154

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Amplificadores Electrónicos

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:**

---

**Asignatura: ASIGNATURAS ELECTIVAS**

Código: 1178

Horas semanales de clases: 0

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 0

---

**Asignatura: TRABAJO DE GRADUACIÓN I**

Código: 6323

Horas semanales de clases: 1

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 4

**DESCRIPCIÓN:** El trabajo de graduación deberá ser seleccionado entre las siguientes opciones: Trabajo Teórico, Trabajo Teórico-Práctico, Práctica Profesional, Cursos de Postgrado, Cursos en Universidades Extranjeras, Certificación Internacional. (Estatuto Universitario, Capítulo VI, Sección K, Trabajos de Graduación.)

---

**Asignatura: PROYECTO DE INGENIERÍA**

Código: 0880

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Cursar último semestre.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

**DESCRIPCIÓN:** Se desarrollará un proyecto en el que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en asignaturas cursadas previamente. La idea es que se fortalezcan las habilidades de trabajo en equipo y la aplicación creativa de los conocimientos adquiridos en el área de especialidad.

---

**Asignatura: DISEÑO DE SISTEMAS ESPECIALES**

Código: 1138

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Circuitos Lógicos Electrónicos.

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 0

**DESCRIPCIÓN:** Elementos básicos. Definiciones. Simbología. Tipos de sistemas y cableado, equipos, herramientas, dispositivos y accesorios, cálculo de instalación, diagrama unifilar, confección e interpretación de planos y normas vigentes de: Sistema telefónico, sistema de cómputo, sistema de cable TV, sistema de circuito cerrado de TV, sistemas de alarma contra robo, sistema de control de acceso y asistencia. Sistema de alarma contra incendio. Llamado de enfermería (Hospitales). Sistemas de sonido ambiente, protección contra rayos y trascientes en edificaciones. Autocad aplicado a los sistemas especiales.

*Asignatura: COMUNICACIONES ÓPTICAS*

*Código: 1156*

*Horas semanales de clases: 3*

*Requisito: Optoelectrónica*

*Total de créditos: 4*

*Horas semanales de Laboratorio: 3*

**DESCRIPCIÓN:**

---

*Asignatura: ASIGNATURAS ELECTIVAS*

*Código: 1178*

*Horas semanales de clases: 0*

*Total de créditos: 4*

*Horas semanales de Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: OPTATIVA COMPLEMENTARIA*

*Código: 0863*

*Horas semanales de clases: 3*

*Total de créditos: 3*

*Horas semanales de Laboratorio: 0*

---

*Asignatura: TRABAJO DE GRADUACIÓN II*

*Código: 6327*

*Horas semanales de clases: 1*

*Total de créditos: 3*

*Horas semanales de Laboratorio: 4*

**DESCRIPCIÓN:** *El trabajo de graduación deberá ser seleccionado entre las siguientes opciones: Trabajo Teórico, Trabajo Teórico-Práctico, Práctica Profesional, Cursos de Postgrado, Cursos en Universidades Extranjeras, Certificación Internacional. (Estatuto Universitario, Capítulo VI, Sección K, Trabajos de Graduación.)*

Este documento es oficial con la firma y sello del Secretario General