UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

SECRETARÍA GENERAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN N° 22/93 DEL 13 DE DICIEMBRE DE 1993 CON MODIFICACIONES EN LA REUNIÓN N° 10-2002 DEL 13 DE DICIEMBRE DE 2002 Y MODIFICACIONES EN CONSEJO ACADÉMICO REUNIÓN ORDINARIA N° 05-2006 DEL 7 DE JULIO DE 2006. Y MODIFICACIÓN EN SESIÓN ORDINARIA Nº 03-2008 DEL 11 DE JULIO DE 2008. MODIFICACIÓN EL REUNIÓN N° 03-2010 DEL 6 DE MAYO DE 2010. MODIFICACIÓN EN LA SESIÓN ORDINARIA N° 10-2015 DE 16 DE OCTUBRE DE 2015. MODIFICACIÓN EN CONSEJO ACADÉMICO EN SESIÓN ORDINARIA N° 01-2016 DEL 19 DE FEBRERO DE 2016. MODIFICACIÓN EN EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN ORDINARIA N°08-2017 REALIZADO EL 1° DE SEPTIEMBRE DE 2017. MODIFICACIÓN EN CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN ORDINARIA Nº 08-2019 REALIZADA EL 9 DE AGOSTO DE 2019.

VIGENTE A PARTIR DEL VERANO DE 2018.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
SECRETARÍA GENERAL
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

TÍTULO ACADÉMICO: LICENCIADO(A) EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

****

I AÑO

****

Asignatura: ***PRE-CÁLCULO***
Código: 0130 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clase: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 2*
Requisito: Aprobar Programa Pre-Universitario

DESCRIPCIÓN: *Conceptos fundamentales de álgebra (números reales, productos notables, factorización, ecuaciones cuadráticas, división sintética, desigualdades); Trigonometría (ángulos, funciones trigonométricas e identidades triángulos rectángulos); Geometría Analítica (recta, circunferencia, parábola). Funciones y sus gráficas.*

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.*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

Asignatura: ***COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA***
Código: 1184 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

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 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 5 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria; Pre-Cálculo.

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 *Total de créditos: 6*
Horas semanales de clases: 5 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

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 *Total de créditos: 2*
Horas semanales de clases: 2 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

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 genero 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.*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

Asignatura: ***PROGRAMACIÓN***
Código:0862 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio:2*
Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

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 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 2*
Requisito: Cálculo I.

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 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 5 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Cálculo I.

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 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Cálculo I.

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*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

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 DESCRPTIVA***
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 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 2*
Requisito: Física I (Mecánica).

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.*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

Asignatura: ***ESTADÍSTICA***
Código: 2380 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Cálculo III.

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 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 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 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 0*

Asignatura: ***MATEMÁTICA SUPERIORES PARA INGENIEROS***
Código: 8321 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 5 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

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 *Total de créditos: 6*
Horas semanales de clases: 5 *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.*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

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). Electrostática 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. Electrostática 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 ELECTROMECÁNICOS***
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 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 0*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

****

III AÑO

****

Asignatura: ***PROBABILIDAD Y PROCESOS ALEATORIOS***

Código: 0868 *Total de créditos: 4*

Horas semanales de clase: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 0*

Requisito: Matemática Superiores para Ingenieros

DESCRIPCIÓN: *Modelos 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. Cadenas de Markov. Introducción a la teoría de cola.*

Asignatura: ***TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA II***

Código: 0867 *Total de créditos: 4*

Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de laboratorio: 0*

Requisito: Teoría Electromagnética I

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 *Total de créditos: 5*

Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 2*

Requisito: Matemática Superiores para Ingenieros.

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 *Total de créditos: 5*

Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 3*

Requisito: Circuitos I.

ESTE DOCUMENTO ES COPIA CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

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 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 5 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Circuitos I

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: ***CIRCUITOS III***
Código: 3608 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 2*
Requisito: Circuitos I

DESCRIPCIÓN: *Análisis de potencia en circuitos de Corriente Alterna. Definición del sistema trifásico balanceado. Análisis del sistema trifásico balanceado. Potencia en sistemas trifásicos. Mejoramiento de factor de potencia en un sistema trifásico. Flujo de potencia. Análisis de sistemas trifásicos desbalanceados. Componentes simétricos. Fallas en un sistema trifásico.*

Asignatura: ***SÍNTESIS DE FILTROS ANALÓGICOS***
Código: 2401 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clase: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Circuitos II

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. Diagramas de Bode (magnitud y fase).*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

Filtros pasa bajo, pasa alto, pasa banda y rechaza 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 Chebysher). 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: ***TERMODINÁMICA***
Código: 7512 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clase: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Matemática Superiores para Ingenieros

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: ***TEORIA DE CONTROL II***
Código: 1193 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Teoría de Control I

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

Asignatura: ***TECNOLOGÍA ELÉCTRICA***
Código: 0873 *Total de créditos: 1*
Horas semanales de clase: 0 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Teoría Electromagnética I

DESCRIPCION: *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: ***CIRCUITOS LÓGICOS ELECTRÓNICOS***
Código: 0894 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Fundamentos de Electrónica

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

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.*

Asignatura: ***OPTATIVA COMPLEMENTARIA***
Código: 0863 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 0*

****

IV AÑO

****

*Asignatura****: CONVERSIÓN DE ENERGÍA I***
Código: 0874 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Circuitos III

DESCRIPCIÓN: *Concepto de conversión de energía electromagnética. Circuitos magnéticos. Transformadores monofásicos y trifásicos. Campos magnéticos rotatorios. Fundamentos de máquinas eléctricas rotatorias de corriente alterna (CA). Motores de inducción.*

---

*Asignatura****: FUNDAMENTOS DE TELECOMUNICACIONES***
Código: 0872 *Total de créditos: 5*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Probabilidad y Procesos Aleatorios

DESCRIPCIÓN: *Introducción a los sistemas de comunicación: proceso de comunicación, recursos básicos, medida de la información, procesos de modulación y multiplexión, descripción general y comparación de sistemas de comunicación analógica y digital; Conceptos fundamentales de señales y sistemas: clasificación de señales, señales-pulsos para análisis de comunicaciones, correlación-autocorrelación, representación de señales y espectros, señal modulada, anchos de banda, señales discretas. Transmisión de señales: respuesta de sistemas LTI, conceptos de filtros, teorema de muestreo, distorsión de señales durante la transmisión, densidad espectral; Modulaciones analógicas de amplitud, frecuencia y fase: tipos de modulación, expresiones matemáticas, procesos de modulación-demodulación, propiedades de la señal modulada, ancho de banda, espectros, receptores, multiplexión por división de frecuencia; Ruido e interferencia en sistemas analógicos:*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

modelo del ruido AWGN, razón señal-a-ruido; Introducción a los sistemas de comunicación digital: componentes, formato de señales banda-base, proceso de cuantización, compresión/expansión analógica, modulación de pulso; Modulación por código de pulso: codificación PCM, formas de onda PCM, modulación por código de pulso multinivel, multiplexión por división de tiempo.

Asignatura: ***MICROPROCESADORES***
Código: 0895 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Circuitos Lógicos Electrónicos.

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: ***ELECTRÓNICA DE POTENCIA***
Código: 1142 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Fundamentos de Electrónica

DESCRIPCIÓN: *Introducción: ¿Qué es la electrónica de potencia? y ejemplos de aplicaciones. Semiconductores de potencia: Características, funcionamiento y hojas de datos de diodos schottky, de frecuencia de línea y recuperación rápida, así como BJT de potencia, Mosfet de potencia e IGBT. Cálculo de pérdidas de potencia y disipador de calor. Circuitos de ayuda a la conmutación. Tiristores: Funcionamiento y especificaciones de SCR, TRIAC y GTO. Optoacopladores para el control de tiristores. Varistores de óxido metálico para la protección contra sobre voltajes. Convertidores AC-DC: Distorsión de la onda de corriente y parámetros de calidad de energía, voltaje de salida. Rectificadores trifásicos. Convertidores DC-DC: Cálculo de ciclo de trabajo, voltajes, corrientes y componentes de convertidores buck y boost. Convertidores DC-AC: operación y formas de onda de salida para convertidores monofásicos y trifásicos. Aplicaciones.*

Asignatura: ***AMPLIFICADORES ELECTRÓNICOS***
Código: 0893 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Fundamentos de Electrónica

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*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

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 *Total de créditos: 2*
Horas semanales de clases: 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: ***SISTEMAS DE POTENCIA***
Código: 2392 *Total de créditos: 6*
Horas semanales de clases: 5 *Horas semanales de Laboratorio: 2*
Requisito: Conversión de Energía I

DESCRIPCIÓN: *Conceptos básicos de sistemas eléctricos de potencia: conceptos de potencia (real, reactiva, aparente, compleja, factor de potencia), descripción de un sistema de potencia), descripción de un sistema de potencia, sistema integrado nacional (SIN), sistema por unidad (p.u.), uso del simulador "Powerworld". Transformadores: monofásico, trifásicos, transformador convencional y no convencional, de 3 bobinas, regulador de voltaje regulante, Zig-Zag, de puesta a tierra. Máquina sincrónica como elemento de sistema: circuito equivalente, operación, curvas de capacidad. Parámetros de líneas de transmisión eléctrica: parámetro serie (resistencia, inductancia), parámetros shunt (conductancia capacitancia) para todo los casos de línea: línea de un conductor, línea monofásica de 2 conductores, línea trifásica con configuración simétrica, línea trifásica con configuración asimétrica, línea trifásica con configuración agrupados, líneas trifásicas paralela. Relación de voltaje y corriente en línea de transmisión en estado estacionario, líneas cortas, medianas y largas; transmisión en DC.*

Asignatura: ***ELECTRÓNICA APLICADA***
Código: 1140 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Amplificadores Electrónicos

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.*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

Asignatura: ***COMPUTADORAS DIGITALES***
Código: 1137 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clase: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Microprocesadores

DESCRIPCIÓN: *Arquitectura de computadores (Harvard, Von Newman, 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. Modos de direccionamiento. Rutinas de servicio de interrupciones. Assembler.*

Asignatura: ***CONVERSIÓN DE ENERGÍA II***
Código: 1122 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clase: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Conversión de Energía I

DESCRIPCIÓN: *Generadores y motores sincrónicos. Motores monofásicos y de uso especial. Fundamentos de máquinas eléctricas rotatorias de corriente directa (CD). Motores y generadores de corriente directa (CD).*

Asignatura: ***OPTATIVA COMPLEMENTARIA***
Código: 0863 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 0*

****

V AÑO

****

Asignatura: ***CONTROL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS***
Código: 1125 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clase: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*

DESCRIPCIÓN: *Introducción a las propulsiones eléctricas. Principios mecánicos y magnéticos de los sistemas de propulsión eléctrica. Características par-velocidad de motores de CD. Convertidores CA-CD. Convertidores CD-CD. Control de velocidad de motores de CD. Sistemas de propulsión con motores BLDC. Convertidores electrónicos de potencia para sistemas de propulsión de CA. Control de velocidad y frenado de motores de inducción. Control por orientación del campo.*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

Asignatura: ***OPTOELECTRÓNICA***
Código: 1141 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Fundamento de Electrónica

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: ***DISEÑO ELÉCTRICO E ILUMINACIÓN***
Código: 0878 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Sistemas de Potencia

DESCRIPCIÓN: *Conceptos básicos del diseño eléctrico (planificación, requisitos, cálculos, seguridad, costos). Pasos sugeridos para desarrollar un proyecto de diseño eléctrico. Los sistemas normalizados de distribución de energía en bajo voltaje. Circuitos ramales (Art 210 NEC). Circuitos alimentadores (Art 2015). Cálculos de circuitos alimentadores (Art 220 NEC). Protecciones (Art 240 y 408 NEC). Puesta a tierra (Art 250 NEC). Motores (Art 430 NEC). Principios básicos de iluminación. Fuente de energía lumínica. Diseño del sistema de iluminación con software libre (Visual Basic, edition Dialux). La memoria técnica (cálculos de caída d voltaje, cálculos de pérdida de energía, cálculos de corto circuito). Sistemas de emergencia. Sistemas eléctricos para las bombas contra incendio y sopladores de presión de escalera.*

Asignatura: ***PRODUCCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA***
Código: 0877 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Conversión de Energía I

DESCRIPCIÓN: *Descripción y características de las centrales de generación eléctrica. Diferentes tipos de plantas térmicas e hidráulicas. Clases de máquinas primas; características de operación (motores, turbinas, etc.). Características teóricas y de operación de los motores de combustión interna de diésel y de gasolina. Características de los combustibles. Las turbinas de vapor de gas e hidráulicas. Producción de vapor. Componentes y operación de las plantas de vapor. Regulación de velocidad. Control de potencia. Características del diseño y operación del generador con relación al tipo de máquina prima. Relaciones de entrada y salida de potencia: pérdida y eficiencia en las plantas. Centrales de fuentes alternas de energía (eólica, solar, biomasa, geotérmica, etc.).*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

*Asignatura**: ASIGNATURAS ELECTIVAS***
Código: 1178 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 0 *Horas semanales de Laboratorio: 0*

---

*Asignatura**: TRABAJO DE GRADUACIÓN I***
Código: 8523 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 1 *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: **PROTECCIONES ELÉCTRICAS***
Código: 1133 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clase: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Pre-requisito: Sistemas de Potencia

DESCRIPCIÓN: *Propósito de la protección por relevadores. Causas de fallas. Definiciones. Funciones de los relevadores de protección. Aplicación a sistemas de potencia. Principios básicos en la operación de los relevadores de protección. Relevadores actuados por corriente o voltajes, relevadores direccionales y diferenciales. Relevadores de distancia. Relevadores de hilo piloto. Transformadores de corriente y de potencial. Métodos generales de visualizar la respuesta de relevadores. Protección de motores y generadores. Protección de transformadores. Protección de barras. Protección de líneas.*

---

*Asignatura: **PROYECTO DE INGENIERÍA***
Código: 0880 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Cursar último semestre.

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: 0896 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clase: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Circuitos Lógicos Electrónicos

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*

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL

telefónico, sistema de cómputo, sistema de cable TV, sistema de circuito cerrado de TV, sistema 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: ***LÍNEAS Y SUBESTACIONES***
Código: 1128 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 4 *Horas semanales de Laboratorio: 0*
Requisito: Sistemas de Potencia

DESCRIPCIÓN: *El sistema de potencia: generación, transmisión, distribución. Subestaciones en exteriores: clasificación de subestaciones, esquemas o diagramas unifilares, componentes de las subestaciones. Cálculo de fallas: tipos de fallas, componentes simétricos, fallas paralelo y serie. Diseño de subestaciones de distribución: localización y capacidad de la subestación, caso general, comparación de los modelos de 4 y 6 alimentadores, derivación de la constante K, curva de aplicación y ejemplos. Consideraciones de diseño de sistemas primarios: alimentador primario de tipo radial o lazo, red primaria, carga, línea de amarre. Aterrizaje de subestaciones: seguridad en el aterrizaje, condiciones de peligro, rango de la corriente tolerable, circuito accidental de tierra, exposición a voltaje de toque o de paso. Criterios de diseño, procedimiento de diseño de la red de tierra.*

Asignatura: ***CONTROL DE SISTEMAS SECUENCIALES Y COMBINACIONALES***
Código: 0891 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 3 *Horas semanales de Laboratorio: 3*
Requisito: Circuitos Lógicos Electrónicos

DESCRIPCIÓN: *Teoría De los sistemas lógicos combinacionales utilizando álgebra booleana. Compuertas lógicas. Métodos de simplificación. Diseño de sistemas industriales de control utilizando relevadores y dispositivos lógicos electrónicos, fluídicos, neumáticos, etc. Descripción de los diferentes tipos de dispositivos. Sensores y actuadores.*

---

*Asignatura****: ASIGNATURAS ELECTIVAS***
Código: 1178 *Total de créditos: 4*
Horas semanales de clases: 0 *Horas semanales de Laboratorio: 0*

Asignatura: ***TRABAJO DE GRADUACIÓN II***
Código: 8514 *Total de créditos: 3*
Horas semanales de clases: 1 *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

NOTA:
1. DEBEN TOMARSE 15 CRÉDITOS DE MATERIAS OPTATIVAS COMPLEMENTARIAS.
2. DEBEN TOMARSE 8 CRÉDITOS DE MATERIAS ELECTIVAS DE ESPECIALIDAD.
3. DEBEN CUMPLIR CON 160 HORAS DE PASANTÍAS PROFESIONALES.

ESTE DOCUMENTO ES OFICIAL CON LA FIRMA Y SELLO DEL SECRETARIO GENERAL