

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

SECRETARÍA GENERAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE
TÉCNICO EN INGENIERÍA CON ESPECIALIZACIÓN EN
SISTEMAS ELÉCTRICOS**

2019

**APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN N°11/2015
DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 2015, MODIFICADO EN CONSEJO ACADÉMICO EN
REUNIÓN ORDINARIA N° 08-2019 REALIZADA EL 9 DE AGOSTO DE 2019
VIGENTE A PARTIR DEL II SEMESTRE DE 2019**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
SECRETARÍA GENERAL
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
TÉCNICO EN INGENIERÍA CON ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

TÍTULO ACADÉMICO: TÉCNICO EN INGENIERÍA CON ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

I AÑO **VERANO**

Asignatura: MATEMÁTICA TÉCNICA I

Código: 0131

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Aprobar Programa Pre-Universitario

DESCRIPCIÓN: *El curso de Matemática Básica inicia con conceptos de Álgebra: el conjunto de los números reales, exponentes, radicales, productos notables, factorización y operaciones con fracciones.*

Se continúa con geometría plana donde se incluyen los polígonos, triángulo, cuadrilátero, circunferencia, círculo, área y volumen. Se concluye con temas de trigonometría como las relaciones trigonométricas, ecuaciones trigonométricas, ángulos de referencias, ángulos especiales y de cuadrante y gráficas de funciones.

Asignatura: SEMINARIO DE INDUCCIÓN A LA VIDA ESTUDIANTIL UNIVERSITARIO

Código: 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.

I AÑO PRIMER SEMESTRE

Asignatura: **MATEMÁTICA TÉCNICA I**

Código: 0899

Horas semanales de clases: 5

Requisito: Matemática Básica

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Ecuación de la recta. Métodos de ecuaciones de sistemas lineales. Métodos de soluciones de ecuaciones cuadráticas y de orden superior. Desigualdades. Trigonometría Básica. Introducción a los vectores. Propiedades de las operaciones en el espacio vectorial. Producto escalar y producto vectorial. Introducción a los números complejos y sus propiedades. Operaciones básicas con números complejos. Definición de matrices, tipos de matrices, igualdad de matrices, operaciones con matrices.

Asignatura: **COMUNICACIÓN ESCRITA**

Código: 2378

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de crédito: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Redacción de documentos administrativos, comerciales y profesionales, con énfasis en la metodología. Presentación y redacción de informes técnicos, monografías y ensayos usando las normas ISO 9000 y plantillas según la temática.

Asignatura: **TALLER DE EQUIPOS Y MEDICIONES**

Código: 0904

Horas semanales de clases: 2

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 4

DESCRIPCIÓN: Conceptos básicos de Electricidad y Electrónica. Sistemas de Unidades Eléctricas. Normas de Seguridad para el uso de los equipos del laboratorio. Reglas de seguridad al trabajar con corriente. Herramientas. Empalmes y Soldadura Electrónica. Tipos de cables y conectores. Operación de Medidores Básicos (multímetros, osciloscopios) y fuentes AC/DC. Simbología Eléctrica/Electrónica. Análisis y método de prueba de elementos pasivos y activos. Uso de manuales de reemplazo. Lectura y seguimiento de diagramas esquemáticos.

Asignatura: **DIBUJO LINEAL ASISTIDO POR COMPUTADORA**

Código: 0902

Horas semanales de clases: 2

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 4

***DESCRIPCIÓN:** Introducción. Dibujo lineal. Números. Escalas. Perspectiva. Desarrollo de figuras. Localización de puntos en el espacio. Clasificación de figuras. Clasificación de líneas y planos. Visibilidad e intersección. Vistas auxiliares. Uso de Autocad.*

*Asignatura: **INGLÉS TÉCNICO***

Código: 4392

Horas semanales de clases: 3

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

***DESCRIPCIÓN:** Lectura, comprensión y traducción. Tiene como propósito de capacitar al estudiante para entender con facilidad lecturas de la especialidad. Se incluyen ejercicios constantes de vocabulario con especial análisis en la comprensión correcta de documentos (artículos, ensayos, informes, y otros) con la ayuda del diccionario.*

*Asignatura: **ELECTRICIDAD BÁSICA***

Código: 0963

Horas semanales de clases: 2

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

***DESCRIPCIÓN:** Campo electrostático y potencial escalar. Capacidad y condensadores. Resistencia eléctrica. Campo magnético: inducción y potencial vector. Autoinducción e inductancia mutua. Ley de Faraday. Energía almacenada en el campo eléctrico y en el campo magnético.*

I AÑO

SEGUNDO SEMESTRE

*Asignatura: **MATEMÁTICA TÉCNICA II***

Código: 0964

Horas semanales de clases: 5

Requisitos: Matemática Técnica I

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

***DESCRIPCIÓN:** Funciones elementales: funciones polinómicas, funciones racionales, función exponencial, función logarítmica y funciones trigonométricas. Límite y sus propiedades, Continuidad. Derivada de las funciones algebraicas y sus aplicaciones en los aspectos de velocidad, razón de cambio, construcción de curvas. La diferencial y la antidiferencial. La integración definida y su aplicación en el cálculo de las áreas de una región en el plano.*

*Asignatura: **TEORÍA DE CIRCUITOS I***

Código: 0965

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Matemática Técnica I, Electricidad Básica

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Circuitos resistivos: corriente, tensión, potencia, elementos pasivos y activos. Análisis de circuitos: Ley de Ohm, divisores de tensión y corriente, leyes de Kirchhoff, método de mallas, método de nodos. Teoremas de superposición, Thévenin y Norton, sustitución, reciprocidad.

Asignatura: **ESQUEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

Código: 2381

Total de créditos: 2

Horas semanales de clases: 1

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Electricidad Básica

DESCRIPCIÓN: Símbolos generales de elementos discretos, digitales, eléctricos e instrumentos de medición y Control. Conexión de elementos electrónicos en protoboard. Interpretación de circuitos electrónicos y de planos eléctricos. Esquemas típicos de distribución de energía eléctrica. Reconocimiento de símbolos eléctricos y electrónicos en diversos esquemas. Softwares aplicados: Circuit Maker, Multisim, Matlab y Autocad (aplicado a la parte eléctrica). Construcción de Circuitos impresos utilizando los softwares enseñados.

Asignatura: **ALGORÍTMOS Y PROGRAMACIÓN**

Código: 0914

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Matemática Técnica I

DESCRIPCIÓN: Introducción, Diagramas estructurados (pseudocódigos). Elementos del lenguaje C, sentencias de control, funciones, conceptos de puntero, tipos complejos de datos (arreglos y estructuras). Modificadores de datos avanzados. Resolver problemas orientados hacia el control de procesos implementando lenguaje C.

Asignatura: **TALLER DE FORMACIÓN DE EMPRENDEDORES**

Código: 0909

Total de créditos: 1

Horas semanales de clases: 0

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

DESCRIPCIÓN: Estimular la capacidad creativa y el espíritu empresarial del estudiante, a través de la aplicación de técnicas para la innovación y desarrollo de ideas. Como identificarlas competencias que debe poseer todo empresario. El concepto de trabajo en equipo, sus beneficios y las técnicas para conformarlos. Conceptos básicos de administración, mercadeo, aspectos técnicos, contabilidad básica, administración de personal, aspectos legales para la apertura de un negocio, seguros, tipos de negocios y tipos de licencias, los costos de inicio y de funcionamiento. Finalmente y el objetivo principal del curso, con los conocimientos anteriores como elaborar un Plan de Negocios.

Asignatura: **TALLER DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Código: 0908

Total de créditos: 1

Horas semanales de clases: 0

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

DESCRIPCIÓN: Factores que intervienen en accidentes eléctricos, identificando las características tecnológicas de la corriente alterna que producen daños y quemaduras. Técnicas de seguridad contra contactos eléctricos y de protección. Riesgos en los trabajos de alta tensión. Riesgos de la electricidad estática.

II AÑO VERANO

Asignatura: TÓPICOS DE GEOGRAFÍA E HISTORIA DE PANAMÁ

Código: 8718

Total de créditos: 2

Horas semanales de clases: 2

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Conocimiento histórico del desarrollo de la Ingeniería Eléctrica en Panamá. Estudio de los cambios a la geografía istmeña producto del desarrollo energético en el país.

Asignatura: ÉTICA Y MARCO LEGAL DE LA PROFESIÓN

Código: 0933

Total de créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Concepto general de ética profesional. Leyes no escritas de la profesión. La vocación. La satisfacción en el empleo. La moral. Conceptos generales del derecho al trabajo. Normas especiales de la profesión en coordinación con la ASEP (Autoridad Nacional de los Servidores Públicos) y normas especiales de la profesión en relación con la idoneidad.

II AÑO PRIMER SEMESTRE

Asignatura: CIRCUITOS DIGITALES I

Código: 0939

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Sistemas numéricos. Códigos binarios. Álgebra de Boole. Mapa de Karnaugh. Compuertas lógicas. Familia lógicas integradas. Lógica combinacional. Lógica secuencial. Diseño de circuitos secuenciales.

Asignatura: ELECTRÓNICA I

Código: 0906

Total de créditos: 5

Horas semanales de clases: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Teoría de Circuitos I

DESCRIPCIÓN: Teoría básica de los semiconductores, la unión PN, efectos de la temperatura, el diodo y su aplicación básica como rectificador, el diodo Zener y su aplicación como regulador simple, el diodo varactor y su aplicación básica. El transistor bipolar (BJT), sus

características, sus polarizaciones, sus configuraciones, su aplicación como amplificador de baja señal y como interruptor. El transistor de efecto de campo (FET), sus características, sus configuraciones y sus polarizaciones. Los reguladores integrados. El amplificador operacional y sus aplicaciones básicas. Dispositivos de la optoelectrónica.

Asignatura: **TEORÍA DE CIRCUITOS II**

Código: 0903

Horas semanales de clases: 4

Requisito: Teoría de Circuitos I

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Circuitos RC, RL y RLC. Amplificador operacional. La señal alterna sus características y representación. Fasor. Impedancia. Admitancia. Análisis de Estado senoidal permanente. Diagramas fasoriales. Circuitos acoplados magnéticamente. Frecuencia Compleja y Transformada de Laplace. Análisis de circuitos en el dominio de s . Resonancia. Redes de dos puertos.

Asignatura: **TEORÍA DE CIRCUITOS III**

Código: 7804

Horas semanales de Clases: 3

Requisito: Teoría de Circuitos I

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Potencia. Potencia promedio. Valores eficaces de Tensión y corriente. Potencia aparente y factor de potencia. Potencia compleja. Corrección del factor de potencia. Circuitos trifásicos. Conexiones delta y estrella. Potencia trifásica.

Asignatura: **PRESUPUESTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS**

Código: 0919

Horas semanales de Clases: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Métodos para realizar un presupuesto: Definiciones, precio de venta, material y mano de obra, costo directo total, prestaciones. Cálculo del material en un plano eléctrico y sistemas especiales (alarmas, teléfonos, cctv, etc.). Financiamiento: estudio, cuadro y gráfica de financiamiento, curva de operación del proyecto y cálculo del déficit. Ejemplos de aplicaciones de proyectos de pequeño volumen y gran volumen.

Asignatura: **TECNOLOGÍA ELÉCTRICA Y AMBIENTE**

Código: 0928

Horas semanales de Clases: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Introducción a los problemas ambientales y su relación con los métodos convencionales de producción de energía eléctrica. Emisión y caracterización de contaminantes. Efectos de los contaminantes sobre los ecosistemas y los seres vivos. Concepto de sostenibilidad. Aplicaciones y rentabilidad de las distintas fuentes alternas de energía eléctrica. Estudio de casos en Panamá.

II AÑO SEGUNDO SEMESTRE

Asignatura: **INSTALACIONES RESIDENCIALES**

Código: 0918

Total de créditos: 3

Horas semanales de Clases: 2

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Teoría de Circuitos III

DESCRIPCIÓN: Instalaciones eléctricas de tipo residencial cubriendo con gran profundidad temas tales como: Métodos y estándares, rayados de residencias unifamiliares, cálculo de carga, distribución e instalación de dispositivos eléctricos residenciales. Cálculo de luminarias. Cálculo de memoria técnica.

Asignatura: **MÁQUINAS ELÉCTRICA I**

Código: 0910

Total de créditos: 5

Horas semanales de Clases: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Teoría de Circuitos III

DESCRIPCIÓN: Circuitos magnéticos. Tipos y construcción de transformadores. El transformador ideal. El transformador real. Autotransformadores. Transformadores trifásicos. Transformación trifásica utilizando dos transformadores. Condiciones para la conexión en paralelo. Equipos auxiliares de los transformadores de potencia. Transformadores para instrumentos. Transformadores de 3 devanados. Fundamentos de las máquinas de corriente directa (CD). Motores de CD, excitación independiente, derivación, serie, compuesto acumulativo, compuesto diferencial. Motor de CD de imán permanente. Generadores de CD, excitación independiente, derivación, serie, compuesto acumulativo, compuesto diferencial.

Asignatura: **ELECTRÓNICA DE POTENCIA**

Código: 0916

Total de créditos: 4

Horas semanales de Clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Electrónica I

DESCRIPCIÓN: Introducción. Dispositivos electrónicos de potencia: diodos, transistores, tiristores. Protección y cálculo del disipador de calor. Topologías. Rectificadores, reguladores cc, inversores. Aplicaciones: Control de Motores, Sistemas de Alimentación Ininterrumpida, Sistemas Fotovoltaicos y otros.

Asignatura: **TÉCNICAS DE CONTROL LÓGICO**

Código: 0977

Total de créditos: 3

Horas semanales de Clases: 2

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Electrónica I

DESCRIPCIÓN: Conceptos generales de procesos automatizables. Elementos de la automatización: señales, sensores, preactuadores, actuadores. Diseño de circuitos controlado

con relevadores: circuitos lógicos con relevadores, relevadores temporizados, circuitos secuenciales, circuitos para el arranque y para de motores. Introducción a los PLC. Tipos de PLC. Ventajas y desventajas de los PLC. Tipos de procesos industriales. Descripción de la arquitectura interna de los PLC. Tipo de programación en los PLC: escalera (ladder), graficet con símbolos lógicos, etc. Realización de programas en los PLC. Aplicaciones Industriales.

Asignatura: **COMUNICACIÓN DE DATOS Y REDES**

Código: 0975

Horas semanales de Clases: 4

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Clasificación de señales, señales moduladas y señales codificadas, ancho de banda, factores que afectan la transmisión y recepción óptima de información. Clasificación de las redes de datos, Estandarización. Redes de área local, Redes MAN, Redes WAN, Modelo OSI y características de cada capa, Arquitectura TCP/IP. Interfaces, Medios de transmisión y sus características. Protocolos de control de errores, de internet, de acceso al medio.

III AÑO PRIMER SEMESTRE

Asignatura: **PROYECTO TÉCNICO**

Código: 0978

Horas semanales de Clases: 0

Requisito: Cursar Tercer Año

Total de créditos: 1

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Desarrollo de un proyecto teórico práctico que permita al estudiante la oportunidad de demostrar su habilidad profesional para definir, llevar a cabo y documentar un problema técnico relacionado con el área técnica. El trabajo debe contener un aporte personal del alumno con el objetivo de diferenciar su contenido de la simple recopilación de información o datos ya disponibles en bibliografías, publicaciones u otro documento público o privado.

Asignatura: **MÁQUINAS ELÉCTRICAS II**

Código: 0915

Horas semanales de Clase: 4

Requisito: Máquinas Eléctricas I

Total de créditos: 5

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Fundamentos de las máquinas de corriente alterna (CA). Paso de bobina y devanados distribuidos. Generadores sincrónicos de rotor cilíndrico. Operación en paralelo de generadores sincrónicos. Motores sincrónicos de rotor cilíndrico. El condensador sincrónico. Teoría de polos salientes de las máquinas sincrónicas. Motores de inducción trifásicos, jaula de ardilla y rotor devanado. Selección y aplicación de los motores de inducción. Motores monofásicos y de uso especial.

Asignatura: **INSTALACIONES COMERCIALES E INDUSTRIALES**

Código: 0923

Horas semanales de Clase: 2

Requisito: Comunicación de Datos y Redes

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Circuitos ramales para aparatos eléctricos: control del circuito ramal, selección y localización de los tableros de distribución, protección del tablero de distribución, instalaciones especiales, caída de voltaje, luces de emergencia, circuitos ramales para motores eléctricos: elementos básicos que conforman el circuito ramal para un motor eléctrico, calibre de los conductores, protección de corto circuito, controlador, protección de sobre corriente, medio de desconexión, control remoto, alimentación para un grupo de motores, disyuntor del circuito de control, regulación del voltaje, corrección del factor de potencia, alimentadores para centros de distribución: niveles de voltaje de distribución, selección del voltaje para un sistema eléctrico, alimentadores de luz y fuerza, uso de los factores de demanda. Rayados de planos eléctricos en sistemas comerciales e industriales. Cálculo de memoria técnica.

Asignatura: **PROTECCIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS**

Código: 0935

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Conceptos generales de la protección. Fallas eléctricas y sus consecuencias. Estudio del cortocircuito. Características de los relevadores y su aplicación. Medición de alta tensión. Principios de puesta a tierra. Protección de sistemas de potencia. Protección de instalaciones eléctricas industriales y comerciales.

Asignatura: **CENTRALES Y SUBESTACIONES**

Código: 0979

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Máquinas Eléctricas I

DESCRIPCIÓN: Introducción a los sistemas de potencia. Demanda de un sistema eléctrico. Plantas de generación de energía eléctrica: aspectos generales, ubicación, tipos, composición, consideraciones ambientales. Subestaciones eléctricas: funciones, tipos, equipos, arreglo. Sistemas de alta tensión. Niveles y clases de aislamiento. Medición en alta tensión. Tipos de líneas de potencia. Componentes de una línea de transmisión.

Asignatura: **INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO**

Código: 0968

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 2

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Concepto de mantenimiento y seguridad de los sistemas eléctricos y electrónicos. Técnicas de mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo de sistemas especiales, sistemas eléctricos y electrónicos. Secuencia básica para localización de averías. Análisis teórico práctico de averías frecuentes. Evaluación de los sistemas. Aspectos básicos para establecer la periodicidad de un mantenimiento.

NOTA:

Requisitos de graduación: Se deben cumplir 160 horas de pasantías profesionales.