

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

SECRETARÍA GENERAL

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE
TÉCNICO EN INGENIERÍA CON ESPECIALIZACIÓN EN
AUTOTRÓNICA**

2024

APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN N° 5/2016 DEL 1 DE JULIO DE 2016 MODIFICACIÓN EN CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN ORDINARIA N° 08-2019 REALIZADA EL 9 DE AGOSTO DEL 2019. MODIFICADO EN CACAD-R-01-2021, 02-2021. DEL 5 DE ENERO DE 2021. MODIFICADO EN CACAD-R-04-2023, DEL 8 DE SEPTIEMBRE DE 2023. MODIFICADO EN CACAD-R-OD-02-2024, DEL 1 DE MARZO DE 2024.

VIGENTE A PARTIR DEL II SEMESTRE DE 2024.

Asignatura: **DIBUJO LINEAL ASISTIDO POR COMPUTADORA**

Código: 0902

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 2

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

Total de créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

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

Total de créditos: 3

Horas semanales de clases: 2

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria

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

Total de créditos: 5

Horas semanales de clases: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisitos: Matemática Técnica I

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

Total de créditos: 5

Horas semanales de clases: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Matemática Técnica I, Electricidad Básica

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

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.

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: **ELECTRICIDAD APLICADA AL AUTOMÓVIL I**

Código: 1243

Horas semanales de Clases: 3

Requisito: Teoría de Circuitos I

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Descripción del sistema, esquema, esquema de conexiones, valores de referencia, cuadro de síntomas, procedimiento de diagnóstico para los siguientes temas: Seguros Automáticos de Puertas (Unidad inteligente y BCM), Sistema Remoto de Entrada sin llave (Unidad inteligente y BCM), Elevavidrios Eléctrico (Unidad inteligente y BCM), Desempañador Trasero (Unidad inteligente y BCM), Sistema de Arranque (Con y Sin IPDM E/R, considerando T/M, T/A y CVT), Bocinas, Enchufes, Sistema de Carga.

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: **ELECTRICIDAD APLICADA AL AUTOMÓVIL II**

Código: 1244

Horas semanales de Clases: 3

Requisito: Electricidad Aplicada al Automóvil I

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Descripción del sistema, esquema, esquema de conexiones, valores de referencia, cuadro de síntomas, procedimiento de diagnóstico para los siguientes temas: Pedal regulable, Retrovisor exterior (Unidad inteligente y BCM), Asiento Eléctrico (Unidad inteligente y BCM), Posicionador de Manejo Automático, Asiento Calefactante (Unidad inteligente y BCM), Limpiaparabrisas y lavaparabrisas (Unidad inteligente y BCM).

Asignatura: **ELECTRÓNICA APLICADA AL AUTOMÓVIL I**

Código: 1245

Horas semanales de Clases: 3

Requisito: Electrónica I

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Descripción del sistema, esquema, esquema de conexiones, valores de referencia, cuadro de síntomas, procedimiento de diagnóstico para los siguientes temas: Sistema de Audio, Pantalla Integrada, Unidad de adaptador de teléfono (CLI y SLI), Audio con navegación, Sistema de Información al conductor (con BCM y sin BCM), Testigos, Indicador de la Transmisión Automática, Control Unificado y Amplificador del Aire Acondicionado Automático, Señal Acústica de aviso, Ubicación de los cables de alimentación eléctrica.

Asignatura: **MÁQUINAS ELÉCTRICA**

Código: 1246

Horas semanales de Clases: 3

Requisito: Teoría de Circuitos I

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Circuitos magnéticos. 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. Fundamentos de las máquinas de corriente alterna (CA). Motores de inducción. Servomotores.

Asignatura: **FUNDAMENTOS DE MOTORES (GAS Y DIESEL)**

Código: 1247

Total de créditos: 4

Horas semanales de Clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Funcionamiento de los motores diesel y gasolina utilizados hoy en día en los vehículos. En motor de gasolina se estudian conceptos tales como: tiempos del motor (admisión, compresión, explosión, escape), características del motor, partes del motor y su función, sistema de lubricación, sistema de enfriamiento, sistema de control de purga del evaporador, ventilación positiva del carter, control de las válvulas de admisión, entre otros. En motor diesel se estudian conceptos tales como: tiempos del motor, forma de inyección diesel, sistemas de ayuda de arranque en frío, generalidades de las bombas de inyección, sistema Common Rail, turbocargadores, y otros.

Asignatura: **CHASIS (FRENOS, DIRECCIÓN Y TRANSFER)**

Código: 1248

Total de créditos: 4

Horas semanales de Clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Frenos: Cilindro maestro de frenos (características; componentes). Disco de freno (cilindro y pistón; dispositivo de ajuste automático). Servofreno (características, construcción, operación, sistema de asistencia de freno). Válvula dosificadora (características, operación). LSV (Válvula sensora de carga: características, operación).

Dirección: Descripción. Relación de engranes de la dirección. Estructuras y función de la dirección (estructura y operación; engranaje de la dirección; estructura del varillaje).

Transfer: Descripción. Componentes del engranaje y control de cambios. Función del mecanismo de transferencia. Transmisión de torque.

Asignatura: **FUNDAMENTOS DE TRANSMISIÓN (AUTOMÁTICA Y CVT)**

Código: 1249

Total de créditos: 4

Horas semanales de Clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: T/A: Descripción. Convertidor de Torsión (Funcionamiento; Construcción: bomba, turbina, estator y embrague de un solo sentido; Función del embrague del convertidor). Funciones de los componentes de la T/A (Flecha de entrada; bomba de aceite; conjunto de engranes planetarios; embragues, frenos y banda; banda de freno y servo; embrague de un solo sentido; freno de baja y reversa; engranaje final (diferencial)). Sistema de control hidráulico: Principio de flujo de aceite de la T/A; conjunto de válvulas de control (cuerpo de válvulas); acumulador; sellos.

CVT: Características (Generalidades; Fuerza de impulsión; Mejora de rendimiento de combustible). Componentes mecánicos (Vista de corte transversal, Configuración del Sistema; Convertidor de Torsión; Mecanismo de cambio de velocidad de marcha hacia adelante/reversa; Eje propulsor final y diferencial; Aceite). Banda y Polea (Vista transversal; mecanismo; banda de acero; polea).

III AÑO PRIMER SEMESTRE

*Asignatura: **ELECTRÓNICA APLICADA AL AUTOMÓVIL II***

Código: 1250

Total de créditos: 4

Horas semanales de Clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Electrónica Aplicada al Automóvil I

DESCRIPCIÓN: Descripción del sistema, esquema, esquema de conexiones, valores de referencia, cuadro de síntomas, precauciones, procedimiento de diagnóstico para los siguientes temas:

Sistema de Control del Motor:

Sensores: MAF, Temperatura de Refrigerante del motor, Posición de Mariposa de Aceleración, Sensores de Oxígeno, Detonación, Cigüeñal, Arbol de Leva, Servodirección, Velocidad del vehículo, Pedal de acelerador, Temperatura del aire de admisión, Presión de refrigerante de aire acondicionado. Actuadores: IVT, Actuador eléctrico de la mariposa de aceleración, Señal de encendido, VIAS, Válvula Solenoide Cartucho de Purga del Evap, Inyectores, Bomba de Combustible.

Sistema de Airbag:

Seguridad activa y Seguridad Pasiva. Sensores: Zona de impacto, Satélite lateral (izquierdo y derecho). Actuadores: Pretensor (lado conductor y pasajero): función, localización, remplazo luego de activarse. Módulo de Airbag delantero (conductor y pasajero): función, localización, remplazo luego de activarse. Módulo de Airbag lateral (izquierdo y derecho): función, localización, remplazo luego de activarse. Módulo de Airbag lateral tipo cortina (izquierdo y derecho): función, localización, remplazo luego de activarse. Unidad Sensor de Diagnóstico: Ubicación, función, alimentación eléctrica, precauciones para manejarla. Contacto de Hebilla, cable espiral: Ubicación, función.

PowerSteering asistido eléctricamente (EPS).

Descripción del Sistema. Luz de advertencia del Sistema. Sensor de Torsión. Actuador: Motor del EPS. Unidad de Control del EPS. Otras computadoras con quien comparte y/o recibe información: Tablero de Instrumentos, ECM, Actuador de ABS. Diagnóstico de averías.

*Asignatura: **ELECTRICIDAD APLICADA AL AUTOMÓVIL III***

Código: 1251

Total de créditos: 4

Horas semanales de Clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: Electricidad Aplicada al Automóvil II

DESCRIPCIÓN: Descripción del sistema, esquema, esquema de conexiones, valores de referencia, cuadro de síntomas, procedimiento de diagnóstico para los siguientes temas: Interruptor Combinado (BCM, explicación e interpretación de las señales que manda el interruptor combinado a la BCM), Faro convencional (halógenas) (Unidad inteligente y BCM), Faro Xenón (HID) (Unidad inteligente y BCM), Sistema Luz Delantera Automática, Control de Reglaje de Faros, Faros antiniebla delanteros (Unidad inteligente y BCM), Luces antiniebla

traseras (Unidad inteligente y BCM), Luz de habitáculo (Unidad inteligente y BCM), Iluminación (Unidad inteligente y BCM).

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.

Asignatura: **DIAGNÓSTICO ELÉCTRICO AUTOMOTRIZ**

Código: 1253

Horas semanales de Clase: 2

Requisito: Electrónica Aplicada al Automóvil I

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

DESCRIPCIÓN: Característica del sistema. Lógica de diagnóstico de sistema 1: (Revisión de normalidad, revisión de racionalidad, revisión funcional), diagnóstico de sistemas (catalizador de tres vías, fallos de encendido, sistema de inyección de combustible, sensor de oxígeno, sistema EGR, sistema de control de emisiones evaporativas). Lógica de diagnóstico de sistema 2: códigos de diagnóstico: DTC, cuadro de datos grabados.

Asignatura: **ORGANIZACIÓN DE TALLER Y ASIGNACIÓN DE TRABAJOS**

Código: 1254

Horas semanales de clase: 3

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: El curso consiste en proporcionar al estudiante los conocimientos básicos sobre organización de talleres, como son todos aquellos principios, fundamentos, técnicas, métodos necesarios que le permitan definir un plan de revisión por área, definición de los puntos a revisar en cada área, evaluación de cambios durante un periodo (ajuste y corrección), documentación de los métodos realizados que dieron mejor resultado en cada área.

Para asignación de trabajos a mecánicos considerar conceptos como: capacidad del colaborador, experiencia, tiempo de trabajar en la marca, nivel de entrenamiento recibido, agilidad para realizar los trabajos, actitud, entre otros.

Asignatura: **SISTEMAS ELECTRÓNICOS DEL CHASIS**

Código: 1255

Horas semanales de clase: 3

Requisito: chasis (Frenos, Dirección y Transfer)

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 3

DESCRIPCIÓN: Descripción del sistema, esquema, esquema de conexiones, valores de referencia, cuadro de síntomas, precauciones, procedimiento de diagnóstico para los siguientes temas:

Transmisión Automática y CVT:

Sensores (Sensor de velocidad, sensor de revoluciones de la turbina, sensor de posición del pedal de acelerador, sensor de temperatura del fluido de la transmisión). Actuadores (Válvula solenoide de cambios A, Válvula solenoide de cambios B, Válvula solenoide de embrague de rueda libre, Válvula solenoide de embrague del convertidor de par). Unidad de Control. Otras computadoras con quien comparte y/o recibe información: Tablero de Instrumentos. Diagnóstico de Averías.

Sistema de Frenos:

Frenos ABS (Antilock Braking System), EBD (Electronic Break Distribution): Precauciones. Descripción del Sistema. Función ABS. Función EBD. Sensores (Rueda delantera izquierda, Rueda delantera derecha, Rueda trasera izquierda y Rueda trasera derecha). Actuadores (Válvula solenoide delantera (izquierda interior e izquierda exterior), Válvula solenoide delantera (derecha interior y derecha exterior), Válvula solenoide trasera (izquierda interior e izquierda exterior), Válvula solenoide trasera (derecha interior y derecha exterior)). Unidad de Control. Otras computadoras con quien comparte y/o recibe información: Tablero de Instrumentos. Diagnóstico de Averías.

Sistema AWD:

Componentes del Sistema. Descripción del sistema. Unidad de Control. Testigo AWD: Indicación del testigo AWD. Función de autoprotección. Actuador: Válvula solenoide AWD. Otras computadoras con quien comparte y/o recibe información: Tablero de Instrumentos, ECM, TCM, ABS. Diagnóstico averías. Valores de referencia.

Suspensión Electrónica:

Componentes del Sistema. Descripción del Sistema. Sensor de altura del vehículo. Actuadores: Compresor de aire. Módulo de control del nivelador de aire. Diagnóstico de averías. Valores de referencia.