

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ**

**SECRETARÍA GENERAL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE  
LICENCIATURA EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**

**2016**

**APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN N° 5/2002 DEL 6 DE JULIO DE 2002 CON MODIFICACIONES EN LA REUNIÓN N° 05-2006 DEL 7 DE JULIO DE 2006 EN CONSEJO ACADÉMICO Y MODIFICACIÓN EN SESIÓN ORDINARIA N° 03-2008 DEL 11 DE JULIO DE 2008. MODIFICACIÓN EN REUNIÓN N° 03-2010 (EXTRAORDINARIA) DEL 26 DE MAYO DE 2010. MODIFICACIÓN EN REUNIÓN 01-2011 DEL 4 DE FEBRERO DE 2011. MODIFICACIÓN EN LA SESIÓN ORDINARIA N° 10-2015 DEL 16 DE OCTUBRE DE 2015.  
VIGENTE A PARTIR DEL VERANO DE 2016.**

***SECRETARÍA GENERAL DISPONE DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD CERTIFICADO DE ACUERDO A LA NORMA ISO 9001:2008 POR APPLUS+ CERTIFICATION TECHNOLOGICAL CENTER***

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

**Descripciones de Asignaturas: Licenciatura en Refrigeración y Aire Acondicionado**

\*\*\*\*\*  
**IAÑO**  
\*\*\*\*\*

Asignatura: **MATEMÁTICA BÁSICA**

Código de asignatura: 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 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.**

---

---

**7979 DIBUJO LINEAL Y GEOMETRÍA DESCRIPTIVA****2-4-4***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Introducción. Dibujo lineal, Escala, Mayúsculas Verticales. Construcciones Geométricas, proyección por puntos. Proyecciones Auxiliares. Secciones. Dimensiones. Isométricos. Oblicuo. Desarrollo de Figuras. Localización de puntos en el espacio. Clasificación de Líneas y planos. Visibilidad e intersección. Visitas auxiliares primarias. Rumbo. Inclinación. Distancia entre punto y plano.

---

**4446 MATEMÁTICA BÁSICA I****5-0-5***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria, Matemática Básica*

**DESCRIPCIÓN:** El curso se basa en el desarrollo de los siguientes temas. Los números reales. Los números complejos. Introducción al álgebra. Trigonometría. Área y Volumen. Geometría Plana. Funciones y las gráficas (Algebraicas, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas).

---

**8445 INGLÉS TÉCNICO****3-0-3***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Este curso es de lectura, comprensión y traducción. El propósito del curso es el de capacitar al estudiante para entender con facilidad, lecturas de la especialidad.

---

**4468 MEDICIONES Y PROPIEDADES DE GASES, LÍQUIDOS Y SÓLIDOS****3-2-4***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Dimensiones y Unidades. Se hará una introducción de las propiedades físicas, efecto de la temperatura, efecto de la presión y las diferentes unidades de medición de los gases, líquidos y sólidos. Lubricantes, combustibles.

---

**4463 ELECTRICIDAD BÁSICA****3-0-3***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a la Electricidad; definición de los parámetros magnéticos, acoplamiento magnético; componentes electromecánicos. Unidades, sistemas de componentes electromecánicos. Unidades, sistemas de medidas eléctricas y circuitos de corrientes y de corriente alterna con elementos pasivos y activos. Introducción a los conductores, equipos auxiliares e instrumentos eléctricos y alambrados. Lecturas de planos eléctricos e instalaciones de componentes como interruptor, fusibles, cajillas, etc.

---

**4456 LABORATORIO DE ELECTRICIDAD BÁSICA****0-2-1***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Reconocimiento de herramientas y equipos utilizados en electricidad. Voltímetros, amperímetros, multímetros, osciloscopio, otros. Medición de resistencia, corriente, voltaje, potencia, otros elementos eléctricos. Armado de circuito de corriente directa y corriente alterna, con elementos y alambrados pasivos y activos. Instalación de componentes eléctricos como interruptores, toma corrientes, fusibles, otros.

---

**0242 INSTALACIÓN DE TALLERES****3-0-3***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

---

**2375 REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS****3-0-3***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Niveles de la lengua ortográfica. Lexicología y semántica. Estructura de las palabras, prefijos y sufijos, la sinonimia. Redacción. Conceptos y estructuras del párrafo. Argumentación, temas varios. El memorándum. La carta; tipos de cartas (renuncia, excusas, comerciales, etc.). El contrato. El pagaré. La Minuta. El reporte. La resolución y el decreto, la factura y el aviso, entre otros.

---

**0619 MECÁNICA BÁSICA****4-0-4***Requisitos: Matemática Básica I.*

**DESCRIPCIÓN:** Sistemas de unidades de medida. Concepto de masa y estados físicos de los cuerpos. Conceptos generales de estática y sus teoremas. Conceptos de equilibrio de una partícula. Fricción en sólidos y fluidos. Tipos de esfuerzos; curva de elasticidad y ley de Hooke. Conceptos generales de cinemática y dinámica.

---

**4457 MATEMÁTICA BÁSICA II****5-0-5***Requisitos: Matemática Básica I.*

**DESCRIPCIÓN:** Números Reales y Números Complejos. Introducción a la Trigonometría: Funciones trigonométricas, Identidades Trigonométricas. Funciones. Límites y Continuidad. Concepto de derivada. Derivada de las funciones Algebraicas Trascendentes. Aplicaciones de las derivadas: Razones de Cambio, Máximo y Mínimo, otras. Sumatoria de Series infinitas.

---

**7616 TECNOLOGÍA DE LA REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 3-3-4**

*Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Introducción. Herramientas de mano portátiles de uso general y sus usos, instrumentos mecánicos, lecturas y mediciones, materiales. Introducción a las máquinas herramientas y sus usos, realización de procesos básico de cortes, cepillos, refrentado, cilindrado, marcado y otros. Estimación de tiempo trabajos. Criterios de seguridad.

---

**0243 ELECTRÓNICA BÁSICA****3-0-3**

*Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a la electrónica. Dispositivos electrónicos básicos. Transistores. Circuitos integrados. Circuitos electrónicos digital. Aplicaciones análogas y digitales.

---

**0244 LABORATORIO DE ELECTRÓNICA BÁSICA****0-2-1**

*Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Elementos, semiconductores y sus características (Diodo, Led, RTC, Termistor, Fototransistor, otros). El circuito rectificador de 1/2 onda, el circuito rectificador de onda completa. Filtros de señales AC. El regulador de voltaje. Circuitos integrados y aplicaciones, Circuitos digitales simples. Circuito contador simple y al 7 segmento.

\*\*\*\*\*

**II AÑO**

\*\*\*\*\*

---

**4402 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS****3-3-4**

*Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

**DESCRIPCIÓN:** Usos de programas de aplicación para presentación de informes técnicos, generación de gráficas y técnicas para la representación de la información. Aplicaciones de software en presentación de presupuestos, diseños de facturas, manejo de inventario (tales como: hojas electrónicas, procesadores de palabras, fundamentos de bases de datos).

---

**0245 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO****3-0-3**

Requisito: Dibujo Lineal y Geometría Descriptiva

---

**4539 TERMODINÁMICA****3-0-3**

Requisitos: Matemáticas Básica II

**DESCRIPCIÓN:** Introducción, concepto básico de química, y el calor, trabajo y energía. Propiedades termodinámicas conceptos de materiales, sustancias, fases y estados

termodinámicos ciclos y procesos termodinámicos, equilibrios, unidades y transformaciones entre sistemas. Leyes termodinámicas y las relaciones matemáticas que les representen. Uso de las tablas de aguas y otras sustancias con énfasis en su potencial como refrigerantes.

---

**4540 LABORATORIO DE TERMODINÁMICA****0-2-1**

**DESCRIPCIÓN:** Experiencias prácticas relacionadas con: Propiedades termodinámicas, extensivas. Calor, Trabajo, Energía potencial, Energía cinética y energía interna. Estados termodinámicos y cambio de fase de las sustancias. Validaciones prácticas de la primera ley, segunda ley, tercera ley y la ley cero de la termodinámica. Cada experiencia debe tener una introducción teórica previa.

---

**4514 MECÁNICA DE FLUIDOS****3-0-3**

Requisitos: Matemática Básica II

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a la Mecánica de fluidos, tipos, características de los fluidos. Parámetros y conversiones entre los sistemas de unidades. Hidrostática. Los conceptos de pérdida asociada a flujos en tubería, medida y control en el flujo de fluidos. Conceptos de neumáticas y oleo hidrostática, características del aire y de los aceites.

---

**4515 LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS****0-2-1**

**DESCRIPCIÓN:** Experiencias prácticas relacionadas con: El cálculo de propiedades de las sustancias líquidas y gaseosas. Manómetros en U. Fuerzas sobre superficies planas y curvas. Flujo en tuberías. Pérdidas asociadas a flujo en tuberías. Diagrama de Moody. Accesorios de las tuberías. Cada experiencia debe tener una introducción teórica previa.

---

**4547 SOLDADURA EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO****3-0-3**

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a los procesos de soldadura, materiales, equipos e instrumentación seleccionados. Manejo y uso de equipos básicos de soldadura y corte; soldadura blanda o fría (por adhesión), oxi-acetileno y eléctrico (por fusión). Cortes, uniones en piezas, tuberías y “Fittings” en general.

---

**4548 LABORATORIO DE SOLDADURA EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO****0-3-1**

**DESCRIPCIÓN:** Manejo de equipo básico de soldadura oxiacetilénica. Métodos de soldadura en posición plana y horizontal. Soldadura de bronce. Soldadura de plata y Silfos. Corte oxiacetilénico. Manejo del equipo de soldadura Eléctrica. Prueba de las uniones.

---

**0246 ELECTRICIDAD APLICADA Y MOTORES ELÉCTRICOS** **3-0-3**

Requisitos: Electricidad Básica

**DESCRIPCIÓN:** Arrancadores eléctricos: tipos, operación, usos, instalación y servicios. Sistemas de protección de circuitos. Tipos de voltajes de servicios, transformadores. Introducción a los motores eléctricos: tipos, operación, usos, instalación y servicios. Componentes de los motores eléctricos, bobinas y sistemas de arranque, alumbrado.

---

**0247 LABORATORIO DE ELECTRICIDAD APLICADA Y MOTORES ELÉCTRICOS****0-2-1**

Requisitos: Laboratorio de Electricidad Básica

---

**0248 TRANSFERENCIA DE CALOR** **3-0-3**

Requisitos: Mecánica de Fluidos

**DESCRIPCIÓN:** Introducción, principios de continuidad y conservación de energía, mecanismos básicos de la transferencia de calor. Parámetros (y sus unidades) involucrados en los procesos de transmisión de calor tales como conductividad térmica, calor específico, coeficientes de películas y coeficientes totales, otros. Aplicaciones. Introducción a intercambiadores de calor, tipos de usos y construcción. Aplicación en aire acondicionado y refrigeración.

---

**7485 FUNDAMENTOS DE DISEÑO MECÁNICO** **4-0-4**

Requisitos: Mecánica Básica

**DESCRIPCIÓN:** Introducción, modos y sistemas de carga, concepto de esfuerzo deformaciones y su relación con las propiedades mecánicas de los materiales. Materiales de la Ingeniería. Elementos mecánicos y sus usos. Lubricación. Vibraciones mecánicas y ruidos en equipo y su control.

---

**4545 REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA Y COMERCIAL** **3-0-3**

Requisito: Mecánica de Fluidos

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a los sistemas de refrigeración en general y a la clasificación de los mismos, herramientas, equipos e instrumentación de la profesión. El ciclo básico de refrigeración, tipos y usos de los componentes de un ciclo de refrigeración. Conceptos de sobrecalentamiento, subenfriamiento, eficiencias, coeficiencia de funcionamiento y otros. Condición de oposición de los sistemas por las distintas aplicaciones. Introducción a los compresores cerrados y semi-abiertos, refrigerantes tipo freón, instalación, pruebas, arranque y servicios generales de estos compresores, desarme reparación y armado de los mismos. Instalación de válvulas de expansión, tuberías y accesorios en general. Operaciones de vacío, purgas, cargas y detección de escape y de fallas. Cuartos fríos, calentadores, enfriadores, refrigeramientos, "REACH-IN", DISPLAYS, etc.

---

**4546 LABORATORIOS DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA Y COMERCIAL 0-3-1**

**DESCRIPCIÓN:** Experiencias a realizar en el laboratorio de refrigeración: Identificación y clasificación de los diferentes sistemas de refrigeración en general, existentes en el laboratorio. Identificación de las herramientas, instrumentos y accesorios utilizados en la refrigeración y aire acondicionado. Ciclo básico de refrigeración con ayuda del módulo de simulación. Ciclo de refrigeración de dos etapas con ayuda del módulo de simulación. Desarmado y armado de compresores cerrados y semi-abiertos. Refrigerantes. Recuperación de refrigerantes. Carga de refrigerantes. Instalación, pruebas, arranque y servicio en general de compresores, válvulas de expansión, evaporadores, condensadores, tuberías y accesorios. Operaciones de vacío, purga, carga y detección de fugas. Cada experiencia debe tener una introducción teórica previa.

---

**0249 INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2-0-2**

**DESCRIPCIÓN:** Teoría y práctica de las aplicaciones de las normas técnicas y de seguridad, códigos, especificaciones y reglamentos en general de las instalaciones de aire acondicionado y de refrigeración en las residencias, comercios e industrias. Atención especial a la interpretación e instalaciones según especificaciones y planos con énfasis en los detalles. Buenas prácticas de trabajo, nitidez, orden y profesionalismo.

---

**0250 LABORATORIO DE INSTALACION DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 0-3-1**

---

**4541 HOJALATERÍA APLICADA EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 4-0-4**

**DESCRIPCIÓN:** Herramienta de preparación. Materiales (láminas metálicas de uso en hojalatería). Proceso de Soldadura blanda. Borde y costura. Desarrollo (Lineal, radial, triangulación). Construcción estándar de ductos según normas. Tipos de remaches. Sunchos. Máquinas para confección de ductos en hojalatería. Seguridad e higiene industrial.

---

**4542 LABORATORIO DE HOJALATERÍA APLICADA EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 0-3-1**

**DESCRIPCIÓN:** Clasificación de herramientas de preparación. Láminas metálicas y su aplicación en diseño de ductos y transformadores. Técnica de confección de bordes y costuras. La soldadura blanda y su aplicación en materiales diversos. Fundentes en el proceso de soldadura blanda. Confección de perfiles en prensas formadoras en frío. Aplicación de los métodos de desarrollo. Líneas paralelas. Líneas radiales y triangulación. Método analítico y figuras especiales. Técnica de aplicación de remaches en unión de láminas metálicas. Instalación de ductos. Conocer y operar equipos usados en hojalatería.



\*\*\*\*\*

### **III AÑO**

\*\*\*\*\*

#### **0251 MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 2-0-2**

**DESCRIPCIÓN:** Introducción al mantenimiento. Concepto e interpretación de programas preventivo y correctivo. Estimación de tiempo y de programas de mantenimiento. Hojas y documentos de control de componentes equipos y sistemas, métodos de recolección de datos e interpretación de la misma. Método de recolección y diagnóstico (“trouble Shooting”). Lubricantes y lubricación.

---

#### **0252 LABORATORIO DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 0-3-1**

---

#### **4551 CONTROLES EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 3-0-3**

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a los sistemas de controles. Necesidad, operación y lógica de los sistemas de control. Componentes de un sistema y su clasificación. Lectura y análisis de los diagramas de los sistemas de control. Tubo Bourdon, Espirales, metálicos, bimetálicos. Contacto de mercurio. Control diferencial. Contactos NO Y NC. Énfasis en los componentes de los sistemas de control eléctrico y neumáticos tales como los sensores, actuadores, controladores. Alumbrados, distribución de flujo. Instalación, operación y servicios.

---

#### **4552 LABORATORIO DE CONTROL EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO 0-3-1**

**DESCRIPCIÓN:** Identificación de componentes y accesorios para un circuito de control: manguera de presión, válvulas de alivio, direccionales, 2,3 y 4 vías, sensores, actuadores, manómetros y otros accesorios. Diseño, armado y desarmado de circuitos de control, neumáticos y electroneumáticos. Cada experiencia debe tener una introducción teórica previa.

---

#### **4553 REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL Y SISTEMAS ESPECIALES 3-0-3** Requisitos: Refrigeración Doméstica y Comercial

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a los sistemas de refrigeración, industriales y especiales. Otros refrigerantes para sistemas grandes y/o especiales (ejemplo: amoníaco, Glicol, etc.). Compresores abiertos, reciprocantes y rotatorios (centrífugos en especial). Sistemas indirectos (uso de sustancias intermedias). Estudio de los elementos de los sistemas industriales y especiales, los tipos, usos e interdependencia entre ellos. Instalación, pruebas, arranque y

servicios en general de estos sistemas, desarme, reparación y armados de los componentes. Instalación de válvulas, tuberías y accesorios en general. Operaciones de vacío, purga, carga y detección de escapes y de fallas. "CHILLER", otros tipos de condensadores, "BLAST-FREETERS". Sistemas multietapas, cascadas.

---

**4554 LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL Y SISTEMAS ESPECIALES** **0-3-1**

Requisitos: Laboratorio de Refrigeración Doméstica y Comercial.

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a los refrigerantes para sistemas grandes. Armado y desarmado de compresores recíprocos, rotatorios y centrífugos. Instalación, arranque, pruebas y servicios en general de los diferentes componentes y accesorios en los sistemas de refrigeración industrial.

---

**4555 SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO** **0-3-1**

Requisitos: Refrigeración Doméstica y Comercial.

**DESCRIPCIÓN:** Introducción a los sistemas de aire acondicionado. Elementos, equipos, herramienta e instrumentación de uso en la profesión. Concepto de psicometría (humedad, temperatura, etc.), diagrama psicrométrico, condiciones de operación, (interno y externo), nociones de control. Sistemas de volumen variable. Cargas térmicas. Sistemas de ductos de aire frío y de tuberías de sustancias frías, auxiliares y aislamiento térmico. Instalaciones y servicios en general de este sistema, balance de aire y diagnóstico de operación del sistema. Concepto de ventilación y eficiencia de operación.

---

**4556 LABORATORIOS DE SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO** **0-3-1**

Requisitos: Laboratorio de Refrigeración Doméstica y Comercial.

**DESCRIPCIÓN:** Uso y aplicación del psicrómetro. Medición de humedad relativa, temperatura de bulbo seco, temperatura de bulbo húmedo en diferentes ambientes. Práctica en el diagrama psicrométrico. Balance de ductos de aire. Identificación práctica de las diferentes cargas térmicas. Práctica de instalación de aislamientos térmicos. Estudio de los diferentes componentes de un chiller, manejadoras de aire, torres de enfriamiento.

---

**2424 CÁLCULO DIFERENCIAL I** **5-0-5**

Requisito: Matemática Básica II

**DESCRIPCIÓN:** Definición de Funciones. Límites y Continuidad. Concepto de Derivada. Derivadas de las Funciones: Polinómicas, Trigonómicas, Exponenciales, logarítmica, Hiperbólicas, otras. Aplicaciones de las derivadas: Razones de cambio, máximo y mínimos, otras.

---

**2540 ALGEBRA DE VECTORES Y MATRICES** **3-0-3**

Requisito: Matemática Básica II

**DESCRIPCIÓN:** Vectores; concepto de vector. Análisis clásico y general de vectores. Matrices determinantes. Inversa de una matriz. Transformaciones lineales. Rango y transformaciones elementales. Ecuaciones lineales simultáneas. Valores propios. Formas cuadráticas. Conjunto convexos y geometría dimensional.

---

**0253 CIENCIAS TERMOFLUÍDICAS**

**3-0-3**

Requisito: Termodinámica

---

**0254 LABORATORIO DE CIENCIAS TERMOFLUÍDICAS**

**0-2-1**

Requisito: Laboratorio de Termodinámica

---

**4559 SISTEMAS ESPECIALES DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN**

**3-0-3**

Requisito: Sistemas de Aire Acondicionado

**DESCRIPCIÓN:** Diseño y análisis de aire acondicionado. Aplicaciones especiales. Hospitales. Laboratorios. Otros. Diseño y análisis de sistemas de ventilación. Aplicaciones especiales. Cocina. Estacionamientos. Industrias.

---

**4560 LABORATORIO DE SISTEMAS ESPECIALES DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN**

**3-0-3**

Requisito: Laboratorio de Sistemas de Aire Acondicionado

**DESCRIPCIÓN:** Demostraciones y Prácticas de laboratorio para afianzar los conceptos del Curso de Sistemas Especiales de aire acondicionado y Ventilación. Estudio práctico con planos de casos reales de sistemas de Aire Acondicionado y ventilación, para hospitales, laboratorios, cocinas, estacionamientos, industrias, comercios, otros.

---

**8718 TÓPICOS DE GEOGRAFÍA E HISTORIA DE PANAMÁ**

**2-0-2**

**DESCRIPCIÓN:** Conocimientos generales de la geografía panameña, características de las costas, accidentes geográficos en Panamá, aspectos importantes sobre la historia panameña.

---

**7481 SUPERVISIÓN Y RELACIONES HUMANAS**

**3-0-3**

**DESCRIPCIÓN:** Teorías fundamentales de conducta. La motivación, teoría de grupos. Las comunicaciones. Teorías de Supervisión. Programa de evaluación personal. Responsabilidades de la Dirección. Administración de sueldos y salarios. La disciplina. Desarrollo de habilidades. Psicología de grupos.

\*\*\*\*\*

**IV AÑO**

\*\*\*\*\*

**0647 CALIDAD DE AIRE EN INTERIORES 3-0-3**

Requisitos: Sistema de Aire Acondicionado

**DESCRIPCIÓN:** Fundamento de contaminación. Criterios de los efectos en la salud de los contaminantes interiores. Contribución externa de los contaminantes. Fuentes internas que afectan a la calidad de aire en interiores. Contaminantes químicos. Contaminantes biológicos. Diagnóstico de calidad de aire del sistema de aire acondicionado. Medición en interiores. Limpieza de ductos. Control de la calidad del aire en interiores. Síndrome de edificio enfermo.

---

**0255 LEGISLACIÓN LABORAL Y CONTRATO 2-0-2**

**DESCRIPCIÓN:** Introducción al Sistema Judicial de la República de Panamá. Concepto de las consideraciones de la República, los códigos y los Tribunales. Estudio del Código de Trabajo y las legislaciones Laborales y su efecto en la contratación administración y despido de la fuerza laboral. Relación con la ejecución de contratos y obligaciones a todas las partes. Conceptos de contratos y las obligaciones de las partes.

---

**2425 CÁLCULO DIFERENCIAL II 5-0-5**

Requisitos: Cálculo Diferencial I

**DESCRIPCIÓN:** Funciones logarítmicas y exponenciales; funciones trigonométricas e hiperbólicas y sus inversas; técnicas de integración, cálculo diferencial de funciones de varias variables; integrales múltiples.

---

**0256 FORMACIÓN DE EMPRENDEDORES 3-0-3**

**DESCRIPCIÓN:** Con este curso se desea despertar en el estudiante el espíritu emprendedor y la iniciativa del mismo en el ejercicio de su profesión y principalmente en la creación de su propia empresa; para tal fin se les darán los siguientes conocimientos: plan de negocios, como iniciar un negocio partiendo de cero (generación de ideas). Pasos requeridos para la creación de un negocio. Instrumentos que son de apoyo en la creación de empresas. Como utilizar el balance de situación, origen y aplicación de fondos. Costos fijos y variables, punto de equilibrio, estructura formal de la empresa; trámites legales y administrativos. Acceso a recursos financieros, aprovechamiento del dinero. Primer año de vida de una empresa.

---

**7912 FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL****3-0-3**

*DESCRIPCIÓN:* Discusión de los problemas actuales de contaminación ambiental (aire, suelo, agua, ruidos y vibraciones). Ecología y ecosistemas. Sanidad Ambiental. Sociología Ambiental. Crecimiento de Población. Recursos Energéticos. Auditoria Medio Ambiente. Discusión de las leyes nacionales e internacionales sobre el medio ambiente.

---

**0257 SISTEMAS DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN****3-0-3**

Requisitos: Control en Sistemas de Refrigeración y Aire Acondicionado

*DESCRIPCIÓN:* Visión panorámica del concepto de control y la descripción de componentes básicos de un sistema genérico: aplicaciones del control industrial, control analógico y discreto; aspectos básicos de control; el concepto de realimentación. Instrumentos de medición: Presión, nivel, temperatura y caudal. Transmisión neumática y eléctrica de señales: Características dinámicas de los procesos; controles análogos; modos de control: proporcional integral y derivativo; ajuste (Ziegler y Nichols); controladores neumáticos y eléctricos;

---

**4562 SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DE BAJA TEMPERATURA****3-0-3**

Requisitos: Refrigeración Industrial y Sistemas Especiales

*DESCRIPCIÓN:* Introducción a los sistemas de refrigeración de baja temperatura, refrigerante para baja temperatura, comprensión de etapas múltiples, sistemas de comprensión compuesta, subenfriamiento del líquido, sistemas típicos de dos etapas y sus componentes, sistemas de temperatura múltiples, sistemas compuestos para dos temperaturas, sistemas de cascadas, métodos de descongelación, refrigeración por absorción, aplicaciones de refrigeración especial, transporte refrigerados, sistemas de camiones refrigerados, trenes refrigerados, métodos de congelación rápida, refrigeración marina.

---

**4563 LABORATORIO DE SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN DE BAJA TEMPERATURA****0-3-1**

Requisitos: Laboratorio de refrigeración Industrial y Sistemas Especiales

*DESCRIPCIÓN:* Demostraciones prácticas de laboratorio para afianzar los conceptos del curso de Sistemas de Refrigeración de Baja Temperatura. Práctica con planos de diseño reales de sistemas típicos; de dos etapas, temperaturas múltiples, sistemas compuestos para dos temperaturas, sistemas de cascadas. Estudio práctico en campo donde haya instalado este tipo de sistemas. Identificar en forma práctica las diferencias entre camiones refrigerados, trenes refrigerados, refrigeración marina, otros.

---

**4954 TRABAJO DE GRADUACIÓN I****0-6-3**

*DESCRIPCIÓN:* Deberá escoger cualquier tema de las disciplinas de la Ingeniería Mecánica: energía; diseño, Ingeniería Ambiental, Mantenimiento, Aire Acondicionado, Refrigeración,

otras. Una vez seleccionado el tema, el estudiante deberá preparar una propuesta de trabajo de graduación ya sea Práctica Profesional o tesis y someterla a aprobación por la Facultad de Ingeniería Mecánica. El estudiante también podrá optar por las asignaturas de Postgrado como Trabajo de Graduación.

---

**0643 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN****2-0-2**

**DESCRIPCIÓN:** Reglamentos de investigación de la Universidad tecnológica. Reglamentos de investigación. Tipos de investigación. El diseño experimental. El diseño y el plan general de investigación. El diseño metodológico. El planeamiento del problema. La formulación de hipótesis. La definición operacional de variables. El modelo estructural de la investigación. La población y la muestra. Los instrumentos, materiales y equipos. El procedimiento. La prueba de hipótesis y la presentación de resultados. La prueba de hipótesis. El análisis y la interpretación estadística. El informe de la investigación.

---

**0258 ECUACIONES DIFERENCIALES****5-0-5**

Requisitos: Cálculo Integral II

**DESCRIPCIÓN:** Ecuaciones Diferenciales ordinarias de Primer orden. Aplicaciones de las ecuaciones ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes. Aplicaciones de las ecuaciones lineales de segundo orden. Transformadas de Laplace. Problemas con valores en la frontera para ecuaciones lineales de segundo orden.

---

**0259 AUDITORÍA ENERGÉTICA DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN****3-0-3**

**DESCRIPCIÓN:** Planeación y formulación de un programa de ahorro y uso eficiente de energía. Administración de la energía. Comité de energía. Auditoria energética. Tipos de Auditorias Energéticas. Plan de ejecución. Seguimiento y control. Ajustes y evaluación. Recuperación.

---

**7913 SEMINARIO DE TÓPICOS ESPECIALES EN INGENIERÍA MECÁNICA 2-1-1**

**DESCRIPCIÓN:** Estudios de tópicos en avances tecnológicos, métodos experimentales y/o analíticos relacionados con la Ingeniería Mecánica en las diferentes áreas de especialidad.

---

**0260 LEGISLACIÓN Y MANEJO DE REFRIGERANTES****3-0-3**

**DESCRIPCIÓN:** Conceptos de derecho y técnico ambiental. Carácter y principio del derecho técnico ambiental. Instrumentos de políticas nacionales. El sistema jurídico panameño en relación con los refrigerantes. Normas ambientales y protocolos sobre refrigerantes, aplicados en Panamá. Normas ambientales internacionales sobre los refrigerantes. Características de los refrigerantes. Uso y manejo adecuado de los refrigerantes.

---

**0261 CONTROL AVANZADO PARA REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO****3-0-3**

Requisitos: Sistemas de Control e Instrumentación

**DESCRIPCIÓN:** Circuitos lógicos de control con relevadores. Circuitos lógicos con dispositivos de estado sólido y compuertas lógicas. Controladores lógicos programables. Los SCR, TRIACS y otros, Tiristores. Sistemas Realimentados. Traductores. Dispositivos correctores finales. Ejemplos de Sistemas Industriales de lazo cerrado. Controles DDC.

---

**0262 LABORATORIO DE CONTROL AVANZADO E INSTRUMENTACIÓN PARA REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO****3-0-3**

Requisitos: Sistemas de Control e Instrumentación

---

**8516 TRABAJO DE GRADUACIÓN II****0-6-3**

Trabajos de graduación de Licenciatura en Refrigeración y Aire Acondicionado. Deberá trabajar en el tema que ya tiene que haber seleccionado en Trabajo de Graduación I. Deberá matricularse cuando se va a sustentar el Trabajo de Graduación.

Este documento no es oficial sin la firma y sello del Secretario General de la UPR