

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

SECRETARÍA GENERAL

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA
(SIN TENDENCIA)**

2024

APROBADO POR EL CONSEJO ACADÉMICO EN REUNIÓN N° 5/1994 DEL 4 DE MARZO DE 1994 CON MODIFICACIONES EN REUNIÓN EXTRAORDINARIA N° 10-2003 DEL 14 DE NOVIEMBRE DE 2003. Y MODIFICACIÓN EN LA REUNIÓN ORDINARIA EN EL CONSEJO ACADÉMICO N° 06-2007 DEL 16 DE NOVIEMBRE DE 2007 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 LA SESIÓN ORDINARIA N° 10-2015 DE 16 DE OCTUBRE DE 2015. 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.

VIGENTE A PARTIR DEL VERANO DE 2024

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMA
SECRETARÍA GENERAL
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA
DESCRIPCIÓN DE CURSOS

I AÑO

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

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.

7987 - CÁLCULO I

5-0-5

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

Diferentes clases de funciones. Límites y sus propiedades, continuidad. Derivada de las funciones algebraicas y sus aplicaciones en los conceptos de velocidad, razón de cambio, construcción de curvas. La diferencial y la antidiferencia. La integración definida y su aplicación en el cálculo de áreas de una región en el plano, volúmenes de revolución y trabajo mecánico.

7107 - QUÍMICA GENERAL PARA INGENIEROS**5-3-6***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

Leyes fundamentales de la química. Estequiometría. Estructura atómica y electrónica de la materia. Estados de la materia. Cinética Química y Equilibrio Químico Termodinámica y balance Energético de reacciones, Energía libre de Gibbs y Ley de fases de Gibbs.

8718 - TÓPICOS DE GEOGRAFÍA E HISTORIA DE PANAMÁ**2-0-2***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

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

0628 - INGLÉS CIENTÍFICO**3-0-3***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

Lectura, comprensión, traducción de términos científicos y técnicos en inglés; abreviaturas técnicas en inglés, vocabulario y prácticas convencionales.

7892 - COMPUTADORA EN INGENIERÍA MECÁNICA:**2-3-3***Requisito: Seminario de Inducción a la Vida Estudiantil Universitaria*

Perfil profesional del Ingeniero Mecánico y su campo Ocupacional. Técnicas para la solución de problemas en Ingeniería. Presentación de informes Técnicos, Técnicas gráficas para presentar la información. Métodos de Investigación y adaptación tecnológica. Herramientas computacionales para el Ingeniero Mecánico (Uso de Software tales como: DOS, Procesadores de Palabras, Hojas Electrónicas, y otros de Análisis Matemáticos y Diseño).

7988 - CÁLCULO II**5-0-5***Requisitos: Cálculo I*

Otras funciones importantes: función logaritmo, función exponencial, funciones trigonométricas e inversas, funciones hiperbólicas e inversas. Propiedades, derivadas e integrales de estas funciones. Integrales indefinidas. Problemas de aplicación.

8322 - CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III**4-0-4***Requisitos: Cálculo I*

Análisis vectorial, sistema de ecuaciones lineales, matrices equivalentes, determinantes, inversa de una matriz, rango de una matriz, valores característicos y vectores característicos. Cálculo vectorial (Campos vectoriales).

8890 - DIBUJO LINEAL Y MECÁNICA ASISTIDO POR COMPUTADORA **3-4-5**
Requisito: Computadora en Ingeniería Mecánica

Uso de los instrumentos de dibujo, técnicas y aplicaciones, rotulado, escalas, geometría del dibujo técnico, proyecciones ortogonales, vistas auxiliares, acotaciones, dibujos ilustrativos, Uso de paquetes de programas para diseños gráficos para aplicarlos a: Dibujos de trabajo, dibujos de detalles de elementos de máquinas, dibujos de montajes de elementos mecánicos sencillos. Sistemas de tuberías y otros sistemas mecánicos.

8319 - FÍSICA I (MECÁNICA) **4-2§-5**
Requisitos: Cálculo I

La física y las mediciones, movimiento uniformemente acelerado, las leyes del movimiento, el impulso, el trabajo y la energía, el movimiento circular y orbital, movimientos de sistemas, dinámica rotacional, el movimiento oscilatorio.

7894 - PROGRAMACIÓN **3-2§-4**
Requisito: Computadora en Ingeniería Mecánica

Introducción a la programación Fortran. Tipos de lenguajes. El flujograma y algoritmos básicos de programación. El lenguaje de programación QBasic (Tipos de variables, comandos principales, Bucles o lazos operativos, comandos de decisión, programas elementales en Basic). El lenguaje FORTRAN (sus versiones, tipos de variables, comandos principales, bucles o lazos iterativos, comandos de decisión, programas elementales en Fortran) El lenguaje "C" (introducción y elementos básicos del lenguaje "C").

II AÑO

0709 - ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS: **5-0-5**
Requisito: Cálculo II

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.

2677 – ESTÁTICA **4-0-4**
Requisito: Cálculo II, Física I (Mecánica)

El curso incluye los siguientes temas: Introducción Histórica. Fuerza concurrente, Coplanarias y en el espacio de inercia. Análisis de estructuras simples. Fuerzas en vigas y cable. Fricción. Trabajo virtual.

8320 - FÍSICA II (ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO)**4-2\$-5***Requisito: Física I (Mecánica)*

Conceptos electrostáticos, la ley de Gauss, el potencial eléctrico, los dieléctricos, la corriente eléctrica, magnetostática, la fuerza del campo magnético, campos lentamente variables.

8891- COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA**2-2-3**

Niveles de la lengua ortografía. Lexicología y semántica. Estructura de las palabras; prefijos y sufijos, la sinonimia. Redacción. Conceptos y estructuras del párrafo. Argumentación, temas varios. El memorando. La carta; tipos de cartas (Renuncia, Excusa, Comerciales, etc.). El contrato. El pagaré. La minuta. El reporte. La resolución y el decreto, la factura y el aviso, entre otros.

8005 – PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**3-0-3***Requisito: Cálculo II*

Estadística descriptiva, distribuciones de frecuencia, leyes básicas de probabilidad, distribuciones de probabilidad. Análisis de varianza.

8867- DISEÑO Y CREATIVIDAD I**2-2-3**

Introducción, la comunicación en proyectos, conformación de un equipo, técnicas de liderazgo y manejo de conflictos. Introducción al proceso de diseño y manufacturas en ingeniería, análisis y definición inicial de las especificaciones del producto deseado, generación del concepto de producto y diseño conceptual, diseño preliminar e ingeniería básica, creación de modelos.

8321 - MATEMÁTICA SUPERIORES PARA INGENIEROS:**5-0-5***Requisito: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Cálculo II*

Formas indeterminadas, integrales impropias y fórmula de Taylor. Sucesiones y series infinitas. La Transformada de Laplace. Series e integrales de Fourier. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

7895 - MÉTODOS NUMÉRICOS:**3-2\$-4***Requisito: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Programación*

Introducción. El análisis numérico y sus aplicaciones: 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; Método predictor-corrector y Runge-Kutta. (Se deberá enfatizar los principales algoritmos en cada método a fin de cubrir los temas del programa).

2680 - DINÁMICA:**4-0-4***Requisito: Estática, Cálculo II*

El curso incluye los siguientes temas: Dinámica. Introducción. Vectores. Movimiento de partículas. Aplicaciones. Principios de fuerza, masa y aceleración sobre partículas. Segunda Ley de Newton y ecuaciones de movimiento y curvilíneo. Movimiento planetario. Aplicaciones. Trabajo y energía. Impulso y momentum. Cinemática de cuerpos rígidos. Fuerza y aceleración en cuerpos rígidos. Energía y momentum en cuerpos rígidos. Vibraciones mecánicas.

7896 - MECÁNICA DE MATERIALES:**4-2\$-5***Requisito: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Estática*

El curso incluye los siguientes temas: Introducción. Barras sometidas a cargas axiales. Ley de Hooke. Determinación de esfuerzos. Determinación de deformación. Sistemas Indeterminados. Impacto. Deformaciones inelásticas (carga última). Torsión. Relación entre esfuerzo cortante y distorsión unitaria. Determinación de distorsión unitaria. Determinación de esfuerzo cortante. Determinación de rotaciones. Sistemas indeterminados. Impacto. Secciones cerradas de paredes delgadas. Estado de esfuerzo. Círculo de Mohr. Ley de Hooke generalizada. Membranas. Combinación de carga axial y torsión. Flexión I: Determinación de fuerzas cortantes-diagrama. Determinación de momentos flectores-diagrama. Determinación de curvatura. Determinación de esfuerzo de flexión. Deformaciones debido a flexión (Solución de ecuaciones diferenciales). Indeterminadas. Impacto. Acción inelástica (cargas últimas). Flexión II: Determinación de deformaciones (área curvatura). Determinación de deformaciones (Trabajo Virtual). Esfuerzos cortantes. Flexión Biaxial.

0623 - TECNOLOGÍA MECÁNICA**3-3\$-4***Requisito: Dibujo Lineal y Mecánica Asistido por Computadora*

Usos de los instrumentos de medición tales como: El vernier, El micrómetro, Calibres, etc. Conceptos de ajustes tolerancia y el sistema de taladro único. Fundamentos de máquinas de herramientas (Tornos, Fresadoras, Cepillos, Taladros, Sierras, Rectificadoras) y elementos de la teoría de corte para estas máquinas. Procesos de soldadura (arco voltaico, oxiacetilénica, procesos especiales).

Uniones (soldadas, pegadas, remachadas, etc.). Elementos de organización del taller y de seguridad e higiene industrial. Especificaciones y designaciones comerciales de materiales, herramientas y elementos mecánicos. Elementos de seguridad industrial.

8868 DISEÑO Y CREATIVIDAD II**2-1-2***Requisito: Diseño y Creatividad I*

El contenido de esta asignatura es una secuencia de Diseño y creatividad I, por lo que el estudiante tendrá que replantear el contenido y desarrollo de la misma, ampliándolo esta vez hasta la etapa de prototipado del modelo creado.

Es una asignatura de corte práctico en la que se dedican muchas horas a la fabricación y pruebas del prototipo a crear. Diseño detallado y creación de prototipos, pruebas en prototipos.

III AÑO

7125 - DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS I

4-0-4

Requisito: Tecnología Mecánica, Mecánica de Materiales

En este curso se estudia la metodología y la práctica del diseño de componentes de máquinas por medio de la integración de principios generales y empíricos de mecánica de sólidos, ciencias de los materiales, fatiga de materiales y otras disciplinas. Primeramente, se estudian los fundamentos del diseño mecánico, las fases del diseño, modelos matemáticos y factores del diseño, seguidamente se revisan tópicos básicos y avanzados de resistencia de materiales (análisis de esfuerzo y de deformación). Análisis de tolerancias y de ajustes en el diseño. Se estudian las teorías de fallas para materiales dúctiles y para materiales frágiles bajo cargas estáticas y fallas por fatiga. Como una segunda parte se realiza el estudio del diseño y el análisis de elementos mecánicos básicos y sistemas tales como: Elementos sujetadores, tornillos de potencia, juntas soldadas, pegadas y remachadas, resortes mecánicos, etc.

7123 - TERMODINÁMICA I

4-1\$-4

Requisito: Física II (Electricidad y Magnetismo), Matemática Superiores para Ingenieros

Sistema, estado y propiedades, energía interna, calor y trabajo. Superficies Termodinámicas tablas y procesos termodinámicos (sustancia pura y gas ideal). Tipos de sistemas (abiertos, cerrados y aislados). Primera ley de la termodinámica (Procesos FEEE, FUEU). Entropía y segunda ley de termodinámica; Máquinas Térmicas, ciclo de Carnot. Irreversibilidad, Disponibilidad. Compresibilidad y proceso politrópicos.

5051 - MECANISMOS

3-2\$-4

Requisito: Dinámica, Programación

Estudio de los mecanismos articulados. Pares, Métodos de Transmisión de Movimiento; Levas, Engranajes, Bandas Flexibles y Cadenas. Análisis de Velocidad y Aceleración en Mecanismos. Métodos de Análisis. Síntesis de Mecanismos. Fuerzas Estáticas y de Inercia en Máquinas. Equilibrio Estático y Dinámico. Diseño de Volantes Balanceo de masas rotativas.

7128 - MECÁNICA DE FLUIDOS I**3-2\$-4***Requisito: Dinámica, Matemática Superiores para Ingenieros*

Propiedades generales de los fluidos. Hidrostática. Principios fundamentales de flujos. Ecuación de conservación de momentum, Energía y Masa. Flujo laminar y turbulento no viscoso. Concepto de capa límite.

7897 - CIENCIAS DE LOS MATERIALES I**3-3\$-4***Requisito: Química General para Ingenieros, Mecánica de Materiales*

Estructuras metálicas y celdas unitarias. Concepto de fase, transformaciones sólidas en metales; soluciones sólidas y nuevas fases. Efectos del esfuerzo, la deformación y la temperatura en metales. Curva esfuerzo deformación. Dislocaciones y trabajos en frío. Diagramas de fase, Diagrama Hierro-Carbono, tipos de aceros.

Tratamientos térmicos para el acero utilización de las curvas TTT. Métodos para escoger el acero apropiado para una pieza determinada. El templado y templabilidad.

8869 - INGENIERÍA ELÉCTRICA**3-2\$-4***Requisito: Física II (Electricidad y Magnetismo)*

La energía eléctrica, sus particularidades y campos de empleo. Circuitos eléctricos de corriente continua y alterna. Generalidades de instalaciones eléctricas en edificaciones. Generación de energía hidroeléctrica.

7134 - DISEÑO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS II**4-0-4***Requisito: Diseño de Elementos de Máquina I*

Estudiar los diferentes tipos de cojinetes. La lubricación. Tipos de engranajes. Diseño de ejes de transmisión. Embragues, frenos y acoples.

7139 - TERMODINÁMICA II**3-2-4***Requisito: Termodinámica I*

Ciclos de refrigeración. Por compresión y absorción ciclo Brayton de refrigeración. Ciclo Brayton de Refrigeración para aire normal. Características de los refrigerantes. Relaciones Termodinámicas; leyes de Maxwell, diagramas generalizados de entalpía, entropía, fugacidad. Mezclas no reactivas; leyes de Dalton y Amagat. Psicrometría. Termodinámica de mezclas reactivas. Estequiometría y procesos de combustión. Introducción al equilibrio químico y de fase.

3940 - DINÁMICA APLICADA**3-2\$-4***Requisito: Dinámica, Matemática Superiores para Ingenieros*

Introducción al movimiento armónico. Modelos automáticos de sistemas. Teoría general de vibraciones libres y forzadas; análisis de vibraciones transitorias, y permanentes; transmisibilidad de fuerza y de movimiento; aislamiento de vibraciones. Sistemas con varios grados de libertad; modos normales de vibración; coordenadas principales; absorbedor dinámico de vibraciones. Ecuaciones de Lagrange; coordenadas generalizadas. Métodos de los coeficientes de influencia y de interacción matricial. Sistemas análogos.

3943 - MECÁNICA DE FLUIDOS II**3-2\$-4***Requisito: Mecánica de Fluidos I*

Flujo permanente en conductos cerrados. Redes de tubería. Cuerpos sumergidos. Análisis dimensional. Viscosidad y resistencia fluídica. Flujo compresible.

7900 - CIENCIAS DE LOS MATERIALES II**3-3\$-4***Requisito: Ciencias de los Materiales I*

Introducción a la Corrosión; tipos de corrosión, evaluación de tasas corrosión, pasividad. Inhibidores. Efectos combinados mecánicos-corrosión. Protección contra corrosión. Propiedades, físicas de los materiales; otras propiedades (Térmicas, eléctricas, magnéticas). Estructuras cerámicas y sus propiedades; materiales cerámicos y sus aplicaciones. Propiedades y aplicaciones de los plásticos; generalidades, propiedades mecánicas. Otros materiales en general (elastómeros, maderas y otras estructuras compuestas).

7585 - TEORÍA DE CONTROL**3-2\$-4***Requisito: Matemática Superiores para Ingenieros*

Representación. Enfoque causa efecto. Sistemas eléctricos. Sistemas Termalés y Fluídicos. Analogías. Diagrama de Bloques. Control por retroalimentación. Solución: Respuesta de los Sistemas. Funciones de transferencia. Respuesta de la Frecuencia. Técnicas de Transformada de la Place. Aplicaciones. Estabilidad. Método de Routh-Hurwitz. Método de Root-Locus. Identificación. Casos completos de Sistemas de Control.

7586 - INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL**3-2\$-4***Requisito: Teoría de Control*

Representación de componentes y sistemas de Control. Función característica. Respuesta de Frecuencia. Optimización. Sistemas Hidráulicos y neumáticos. Servomecanismos. Generalidades de los instrumentos. Transmisión de Señales. Monitores Eléctricos. Transductores. Dimensiones a medir.

7699- ADMINISTRACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS

3-0-3

Este curso pretende brindar al estudiante los conocimientos sobre la forma como se desarrolla la Administración y Evaluación de Proyectos. Toca aspectos generales aplicables a diversas áreas, pues los proyectos van desde el reemplazo de líneas de producción, ampliación de la capacidad productiva, ampliación de la capacidad de distribución, hasta el establecimiento de nuevos negocios.

Generalidades, formulación y evaluación de proyectos, estudio de mercado, estudio técnico, aspectos legales y administrativos, costos e inversiones, cálculo de los beneficios del proyecto, flujos de caja del proyecto, viabilidad económica, administración de un proyecto.

IV AÑO

8876- NEUMÁTICA E HIDRAULICA

2-3§-3

Introducción: generalidades de los sistemas neumáticos e hidráulicos. Producción, tratamiento del aire comprimido y redes de distribución. Actuadores y válvulas neumáticas. Circuitos neumáticos y electroneumática. Circuitos electroneumáticos (lógica cableada). Los autómatas programables.

9979 EE MATERIAS ELECTIVAS DE AMBIENTE

3-0-0

7902 - INGENIERÍA DE MANUFACTURA

3-3§-4

Requisito: Ciencia de los Materiales II

Tipos de Proceso de manufactura. Organización y planeación del proceso. Tecnología de la Fundación y el moldeado. Procesos de formado en frío y en caliente. Procesos de remoción de materiales. Introducción. Tipos de Automatización, y estrategias de automatización. Evaluación de las estrategias de automatización. Sistemas de Producción basados en control numérico, máquinas de herramienta de control numérico (MHCN), partes principales de las MHCN. El Centro de Maquinado CNC (MACHINE CENTER) y el Torno CNC. Programación CNC y los protocolos de Comunicación de datos. Programación de MHCN. Introducción a la Manufactura asistida por computadora CAM, manejo de aplicaciones básicas del CAM. Manejo de materiales, sistemas de transporte y almacenaje. Elementos sobre manufactura integrada, CAM.

7451 - TRANSFERENCIA DE CALOR**3-2\$-4***Requisito: Termodinámica II*

Paredes planas. Generación interna. Radio crítico. Superficies extendidas. Conducción bidimensional en régimen estacionario y transitorio. Método numérico explícito. Elementos de resistencia. Métodos de soluciones gráficas. Definición de capa límite. Convección natural en espacios horizontales y verticales. Cuerpo negro. Propiedades de superficies no negras. Superficies reales. Factor de vista. Reciprocidad. Analogía Eléctrica. Superficies grises. Intercambiador de Calor. Coeficiente global de T.C. Método LMTD. Método efectividad-NUT. Diseño y selección de I.C.

8870- TURBOMÁQUINAS**3-2\$-4***Requisito: Mecánica de Fluidos II*

Conceptos fundamentales de las turbomáquinas. Ecuaciones básicas que gobiernan el flujo de líquidos, vapores y gases; a través de los alabes de la turbo máquinas. Conservación de masa, momentum y energía. Clasificación general y características básicas de funcionamiento de los ventiladores, compresores, turbinas y bombas. Análisis dimensional y semejanza dinámica en las turbomáquinas. Características particulares y sus aplicaciones. Bombas de desplazamiento positivo, y otros sistemas de bombeo (bombas peristálticas).

7898 - ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**3-3\$-4***Requisito: Ingeniería Eléctrica*

Principios de electrónica digital; compuertas lógicas circuitos de aplicación con compuertas. Estudios de circuitos integrados de uso común y su aplicación en circuitos de medición y control. (El integrado 555, el amplificador operacional 741). Circuitos de aplicación para el integrado 741 convertidores A/D y D/A. Fuentes de voltaje elementales. Introducción a los controladores lógicos programables, (PLC).

7905 - AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN**3-3\$-4***Requisito: Transferencia de Calor*

Análisis psicrométrico de procesos de acondicionamiento de aire. Condiciones de confort. Ventilación y estándares de salubridad. Estimación de las cargas de calor sensible y latente en habitaciones por medio de estándares internacionales. Diseño de sistemas de distribución de aire: ductos, difusores, retornos y accesorios. Descripción y selección de opciones de sistemas de aire acondicionado: (unidades de paquete, manejadoras de aire, “split”, etc.), de acuerdo a las necesidades de cada cliente. Controles de humedad y temperatura. Consideraciones de ahorro de energía en el diseño y operación de sistemas de aire acondicionado. Preparación de plantas y especificaciones de equipos, ductos y accesorios.

7906 - DISEÑO DE SISTEMAS TÉRMICOS Y FLUÍDICOS 3-2-4
Requisito: Transferencia de Calor

Comprende el diseño de equipos, redes y sistemas mecánicos integrales desde el punto de vista exclusivo del balance de masas y de energía envueltas en el cumplimiento de uno o más objetivos de funcionamiento. El trabajo podría incluir la construcción de un prototipo o modelo del sistema proyectado.

7907 - PROCESOS Y EQUIPO DE COMBUSTIÓN 3-2-4
Requisito: Termodinámica II

Fundamentos de reacciones cinéticas y procesos de combustión. Análisis de la combustión en hornos y calderas. Técnicas para mejorar la eficiencia de combustión en hornos y calderas. Principios de la construcción y operación de motores de combustión interna. Carburación, emisiones, golpeteo, inyección en combustión interna. Carburación, emisiones, golpeteo, inyección y factores que influyen en el rendimiento de motores.

7908 - PLANTAS DE POTENCIA 3-2-4
Requisito: Termodinámica II

Diseño y análisis de rendimiento para la generación de electricidad. Planta de Combustión Fósiles: diseño y rendimiento componentes, operación. Planta de energía solar: diseño y rendimiento de y módulos fotovoltaicos, operación y control, seguidos solares. Plantas Eólicas: diseño, operación y control. Plantas Geotérmicas: diseño, operación. Turbinas de gas: diseño y rendimiento de componentes, operación.

9981 EE MATERIAS ELECTIVAS 0-0-0

7899- FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL 3-0-3
El ambiente y los recursos humanos. Análisis del comportamiento. Aspectos Sociales, culturales; teoría de Maslow. El liderazgo. Procesos de personal: Reclutamiento, selección, promociones, compensación e incentivos, adiestramientos y capacitación. Evaluación del desempeño.

8871-REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL 2-1-2

8524-TRABAJO DE GRADUACIÓN I 1-4-3

9981 EE MATERIAS ELECTIVAS 0-0-0

9980 EE MATERIAS ELECTIVAS DE PROYECTO 0-0-0

8525 – TRABAJO DE GRADUACIÓN II: 1-4-3
Trabajos de Graduación de Licenciatura. Deberá escoger cualquiera de las opciones que establece el Reglamento de inscripción, asesoría y sustentación de Trabajos de graduación,

siempre que estén dentro de las disciplinas de la Ingeniería Mecánica: Energía; Diseño, Sistemas y Componentes Mecánicos, Materiales y Metalurgia; Metal Mecánica.

9979- MATERIAS ELECTIVAS DE AMBIENTE

7912- FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL

3-0-3

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 Ambiental. Discusión de las leyes nacionales e internacionales sobre el medio ambiente.

9980- MATERIAS ELECTIVAS DE PROYECTO

8889 – PROYECTO DE ENERGÍA Y AMBIENTE

0-3-1

Introducción. Metodologías a emplear en la definición y solución del problema de degradación de aguas oleosas y suelos impactados con hidrocarburos. Diseño Técnico para el Tratamiento de Aguas Oleosas. Prototipo y prueba.

8882 – PROYECTO DE SISTEMAS MECATRONICOS

0-3-1

Requisito: Introducción a la Mecatrónica

En vista de que en este curso se hará énfasis en el diseño integral de sistemas reales, las clases serán sobre temas de apoyo a los proyectos de laboratorios.

En estos proyectos, los estudiantes, concebirán, diseñarán e implementarán una sucesión de subsistemas mecatrónicos, los cuales conducirán a un proyecto de fin de curso que integrará todos los subsistemas. Algunos de los tópicos que complementarán las clases de laboratorios serán, por ejemplo, programación de un microcontrolador específico (e.g., control difuso, redes neuronales, etc.), componentes electrónicos complementarios (e.g., filtros analógicos, controladores para motores DC, amplificadores de instrumentación, drivers, etc.), diseño por computadora de mecanismos y circuitos electrónicos, visión artificial, planificación de movimiento para robots móviles.

8875 – PROYECTOS NAVALES Y PORTUARIO

0-3-1

9981- MATERIAS ELECTIVAS

7917 - INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA NAVAL:

3-0-3

En este curso se presentan historia de la construcción naval, tipo de buques, los fundamentos de ingeniería naval, en especial los relacionados con el diseño, los materiales, la estructura y resistencia de los buques, además, los sistemas mecánicos, procesos, disposición general de los buques, y reglamentos de este campo. Conceptos básicos y definiciones. Clasificación de los buques. Reglamentación Nacional e Internacional. Conceptos estructurales. Estructura del

buque. Materiales para el diseño y construcción de buques. Hidrostática del buque y su estabilidad. Sistemas mecánicos en los buques. Maniobrabilidad y control del buque.

8872 - DISEÑO ESTRUCTURALES NAVALES

3-1-3

En este curso se presentan los fundamentos de análisis y diseño estructural naval. Se presentan técnicas analíticas y computacionales para el análisis de esfuerzo y deformación en los componentes estructurales de la nave. Conceptos básicos y definiciones. El buque como viga. Repaso de teoría de falla. Análisis de placas, abolladuras. Métodos de Navier. Método de Levy. Método de Ritz. Método de diferencias finitas. Torsión de elementos estructurales de pared delgada. Métodos matriciales para análisis estructural. Método de Rigidez. Método de Flexibilidad. Método de elementos finitos.

8873- SISTEMAS AUXILIARES NAVALES Y PORTUARIOS

3-2-4

8874- MAQUINARIAS MARINAS Y PROPULSORES

3-1-3

En este curso se presentan los fundamentos de hidrodinámica y resistencia del buque, la clasificación y tipos de hélices para propulsión marina y los tipos de maquinarias de potencia usada en los buques. Conceptos básicos y definiciones. Hidrodinámica y resistencia al avance del buque según su configuración geométrica. Estimación de la potencia de propulsión. Estudio del mecanismo de propulsión. Hélices y propulsores marinos. Criterios de selección de la Hélice. Materiales para el diseño y construcción. Maquinarias marinas. Motores Diesel marinos. Turbinas navales de vapor y gas. Fuentes de calor para propulsión naval.

8892 - ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE ASTILLEROS:

3-0-3

Descripción de organizaciones típicas. La organización de los Astilleros de tamaño medio, organización y personal; finalidad y objetivo, estructuración, tareas desarrolladas por cada sección integrante. Control de calidad; finalidad y objetivos, tareas desarrolladas por cada sección integrante. Planta y servicios generales; finalidad y objetivos, tareas desarrolladas por cada sección integrante. Producción; finalidad y objetivos, tareas desarrolladas por cada sección integrante. Técnica; finalidad y objetivos, tareas desarrolladas por cada sección integrante. Contabilidad; finalidad y objetivos, tareas desarrolladas por cada sección integrante. Materiales; finalidad y objetivos, tareas desarrolladas por cada sección integrante.

8877- INTRODUCCIÓN A LA MECATRÓNICA

3-2-4

Procesamiento Analógico y digital de señales (amplificación, filtrado, antialiasing). Características e implantación de sensores y actuadores típicos de sistemas mecatrónicos; sensores: presión, temperatura, nivel, posición, velocidad, aceleración y fuerza; actuadores; válvulas de control, motores piezoeléctricos, aleaciones con memoria de forma (SMA). Circuitos analógicos (con amplificadores operacionales) y digitales básicas (convertidores D/A y A/D, contadores, temporizadores, VCO, sintetizadores, etc.). Diseño de circuitos lógicos. Arquitecturas de control, microcontroladores, microprocesadores, PLCs. Fundamentos de Control Digital.

8878-MÉTODOS APROXIMADOS DE SOLUCIONES MECÁNICAS**2-1-2**

Introducción a la Mecánica de medios continuos: Notación inicial, cálculo tensorial, ecuaciones básicas de medios continuos para sólidos y fluidos. Introducción al cálculo de variaciones. Principios variacionales y de energía: Principio del desplazamiento virtual, Principio de la energía potencial total y complementaria, Principios de las Fuerzas Virtuales, Principio Variacional de Reisser, Principio de Hamilton. Métodos Variacionales de Aproximación: Método de Ritz. Métodos de residuos ponderados (pescados), Método de Elementos Finitos, método de Elementos de Frontera. Aplicación de los métodos de aproximación a problemas unidimensionales y bidimensionales.

8879-DINÁMICA DE SISTEMAS, MODELAJE Y SIMULACIÓN**2-3-3**

El curso lleva como objetivo principal, primero, capacitar a los estudiantes en el desarrollo de modelos de sistemas dinámicos complejos. Se estudiarán los diferentes acercamientos para subdividir los sistemas (haciendo uso de técnicas de identificación si el sistema ya existe) y el grado de fidelidad requerido de los diferentes sub-modelos, dependiendo del objetivo del estudio. El énfasis se hará en la integración de los métodos de modelado de sistemas simples estudiados en cursos previos, por ejemplo, métodos basados en leyes fundamentales, métodos de energía, analogías, elementos finitos, etc. Los casos de estudio serán preferentemente aquellos sistemas o procesos en donde se tenga interacción entre medios y fenómenos físicos: Sistemas multicuerpos, termo-fluídicos, electromecánicos; flujo comprensible e incompresible con fronteras móviles, etc. El segundo objetivo es la capacitación para el análisis y simulación dinámicos complejos. Se revisarán los métodos números básicos para la solución aproximada de las ecuaciones dinámicas y se utilizarán en el desarrollo de programas de computadoras para obtener una simulación integral. Las aplicaciones serán al estudio de sistemas de generación de energía, medios de transporte, maquinarias, robótica y procesos industriales, por ejemplo.

8880- SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE LA MANUFACTURA**3-0-3**

Programación y operaciones de máquinas controladas numéricamente (CNC): Componentes y funciones de los diferentes tipos de máquinas CNC, programación manual de máquinas CNC, controles de Conversión. Manufactura asistida por computadora (CAM): Programas para la generación automática de los programas de máquinas CNC, simulación de procesos de manufactura tales como, mecanizado por fresadora, inyección, fundición, etc.

8881- SISTEMAS Y COMPONENTES DE ROBOT**2-2-3**

Componentes de un sistema robótico. Mecanismos y configuraciones típicas de Robots, ventajas y desventajas, cálculo del espacio de trabajo. Conceptos de singularidad, maniobrabilidad, alcanzabilidad y redundancia. Censores (internos y externos) y actuadores típicos de robots: sensores de posición analógicos (potenciómetros, resolver, sincro, inductosyn, LVDT) y digitales (codificadores absolutos e incrementales), sensores de proximidad y presencia (inductivos, capacitivos, de efecto may, óptico, de ultrasonido de contacto), cámaras de visión; actuadores neumáticos (cilíndricos y motores), hidráulicos (cilindros y motores) y eléctricos (motores DC, AC y paso a paso. Transmisiones usadas e robots: engranajes convencionales, engranajes

armónicos, correa dentada, cadenas, cables, paralelogramo, tornillo sin fin, cremallera; ventajas y desventajas. Introducción a las estrategias de control de Robots (punto a punto, control continuo, control de fuerza (activo y pasivo) control adaptativo etc. Métodos de programación de robots. Elementos terminales. Introducción a los robots móviles, modelado, estrategias de locomoción, estrategias de navegación. Introducción a la visión por computador. Iluminación y procesamiento de imagen (segmentación, filtrado, realce, detección de bordes, etc.) Aplicaciones en robótica.

8884- CONTAMINACIÓN DEL AIRE

3-1-3

Características generales de la calidad del aire. Descripción y análisis de los efectos de los gases y vapores orgánicos e inorgánicos en la salud humana y medio ambiente. Modelos de predicción de la dispersión y transformación de contaminantes gaseosos. Fuentes de emisión de contaminantes en automóviles y plantas (Refinería, termoeléctricas, Industrias Químicas). Tecnología y equipos para el control de partículas y gases contaminantes. Legislación Nacional e Internacional sobre emisiones y transmisiones de contaminantes.

8885- CONTAMINACIÓN DE AGUA

3-1-3

Introducción general a la contaminación de las aguas. Contaminación de las aguas y sus efectos sobre el medio ambiente. Acción de las aguas sobre los materiales. Características físicas, químicas y biológicas de las aguas. Ingeniería de Plantas depuradoras de agua (diseño y cálculo de plantas). Efectos de la contaminación sobre las fuentes de suministros. Muestreo y análisis de contaminantes del agua. Situación de la depuración de las aguas en el País. Normas y calidad de las aguas. Legislación Nacional e Internacional.

8886 ENERGÍA RENOVABLE

2-1-2

Introducción y conceptos generales de energías renovables. Se dará a conocer las principales tecnologías de aplicación de las Energías Renovables (Solar, fotovoltaica, eólica, hidráulica, biomasa, geotérmica, mareomotriz, celdas de combustible y otras). Se explicará las técnicas de aprovechamiento de estas energías, identificando los equipos y aparatos dedicados a la captación y gestión necesarias para estas tecnologías. Se harán prácticas y ensayos de laboratorio para la mejor comprensión de estas energías.

7953- EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3-1-3

En este curso se hará un estudio completo de la viabilidad técnica, económica y ambiental que sirve de base para la toma de decisión sobre la realización de una inversión. Se estudian técnicas y metodologías de evaluación del impacto ambiental (en el aire, agua, suelos y ecosistemas) de proyectos de ingeniería. Normativas Nacional e Internacional sobre Evaluación de Impacto Ambiental.

8887- CONTAMINACIÓN POR RUIDO

2-1-2

Conceptos y definiciones de ruido, efectos del ruido en los seres humanos, importancia de las medidas y control de ruido, curvas de sonoridad, coeficiente de absorción sonora, generalidades sobre medidas de ruido, instrumentos para medición de sonidos. Técnicas para medición del

sonido, software para medición de ruido, materiales para aislar ruido. Normas Nacionales e Internacionales. Resolución de problemas de ruido.

8888-AUDITORIA ENERGETICA Y AMBIENTE

2-1-2

Herramientas de análisis y procedimientos para realizar audits energéticos. Desarrollo de programas para el uso eficiente de la energía en sus diferentes formas. Administración de la Energía. El comité de energía. Definiciones. Tipos de Auditorías Energéticas. Pasos para realizar la auditoria. Equipos. Conceptos de Oportunidades de Conservación de Energía. Plan de Ejecución. Evaluación Técnica y Económica. Recomendaciones para la Administración Energética. Evaluación y Ajustes. Seguimientos y control, Normas.