UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

SECRETARÍA GENERAL

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

**DESCRIPCIÓN DE CURSO DE LA CARRERA DE
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA**

2025

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. MODIFICADO EN CACAD-REUNIÓN-02-2024, DEL 1 DE MARZO DE 2024. MODIFICADO CACAD-REUNIÓN 09-2024, DEL 4 DE OCTUBRE DE 2024.

VIGENTE A PARTIR DEL I SEMESTRE DE 2025.

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

I AÑO

Asignatura: **CÁLCULO I**

Código: 7987

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: No tiene

DESCRIPCIÓN: La asignatura de Cálculo I es esencial en la formación de estudiantes de ciencias e ingeniería. Este curso se organiza en tres módulos fundamentales. El primer módulo se centra en los límites y sus propiedades, proporcionando una base crucial para el análisis matemático. El segundo módulo se dedica a la derivada de funciones algebraicas y trascendentes, desarrollando habilidades para comprender y aplicar este concepto fundamental. Finalmente, el tercer módulo aborda las aplicaciones de la derivada, mostrando cómo utilizar esta herramienta en problemas prácticos y teóricos, consolidando los conocimientos adquiridos y preparándolos para cursos más avanzados.

Asignatura: **FÍSICA I (MECÁNICA)**

Código: 8319

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 4

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: No tiene

DESCRIPCIÓN: El curso de Física I aborda los conceptos y leyes de la mecánica clásica. El mismo se ha dividido en módulos. Se analiza la cinemática, tanto rectilínea como curvilínea, abordando a la vez los aspectos geográficos y analíticos en cada descripción del movimiento. Se estudia además la dinámica enfocando las causas y el efecto del movimiento generalizado. Se abordan conceptos de trabajo y energía mecánica. Se tratan conceptos sobre impulso y la cantidad de movimiento lineal brindando, así, los conocimientos necesarios para analizar colisiones. Se inicia el estudio de la dinámica rotacional de cuerpos rígidos y luego se estudian las propiedades del movimiento armónico simple forzado.

Asignatura: **QUÍMICA I**

Código: 1547

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 3

Requisito: No tiene

DESCRIPCIÓN: La asignatura Química I proporciona una comprensión fundamental de los principios y conceptos esenciales para el desarrollo de la tecnología. Es un curso teórico- práctico de un semestre que se centra en el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, la comprensión de los conceptos básico y su relación con las diferentes áreas de la ingeniería. Este curso inicia proporcionando los conceptos generales de la Química, el método científico, seguido de la definición y clasificación de la materia, propiedades, cambios físicos y químicos y la diferencia entre sustancias puras y mezclas. Con respecto a la estructura de la materia, se estudia la teoría atómica, partículas subatómicas, número atómico, masa atómica e isótopos. En cuanto a la estequiometría de las sustancias se consideran el concepto de mol y número de Avogadro, cálculos estequiométricos, fórmulas químicas y determinación de masas molares. Además, los tipos de reacciones químicas, balance de ecuaciones, conservación de la masa, y cálculos estequiométricos aplicados a las reacciones. Se finaliza evaluando los estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

Asignatura: **INGLÉS I**

Código: 8355

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: No tiene

DESCRIPCIÓN: Se estudian los saludos y expresiones de comunicación comunes, contenidos de gramática básica tales como: elementos del habla (noun, pronoun, adjectives, verbs, adverbs, preposition, conjunction, interjection) y estructura de la oración (subject, verb and complement). Vocabulario que incluya palabras y frases de uso diario, temas básicos como la familia, la comida, colores y cultura. Redacción de oraciones y párrafos simples, uso correcto de la puntuación y la ortografía. Lectura de textos breves y sencillos, identificación de ideas principales y detalles específicos. Funciones comunicativas como saludos y despedidas, pedir y dar información, expresar gustos y preferencias, hacer y responder preguntas.

Asignatura: **DESARROLLO LÓGICO Y ALGORITMICOS**

Código: 0741

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: No tiene

DESCRIPCIÓN: Esta asignatura proporciona a los alumnos los fundamentos básicos para analizar y resolver problemas aplicando pensamiento lógico y planteando soluciones algorítmicas eficientes. Los estudiantes abordarán temas como son: los conceptos básicos de programación, los elementos e instrucciones básicas de un algoritmo, la creación e implementación de funciones y por último el manejo de arreglos. Se aplicará la metodología estructurada a través del uso de pseudocódigo como herramienta principal para el desarrollo de algoritmos.

Asignatura: COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA

Código: 8360

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: No Tiene

DESCRIPCIÓN: El acto comunicativo es una de las competencias vitales, que deben ser aplicadas por todos los profesionales del siglo XXI en diferentes actividades y contextos.

Esta asignatura se orienta al desarrollo de habilidades mediante la lectura, comprensión y elaboración de textos en distintos ámbitos del saber. Los estudiantes aprenderán a expresar ideas de manera clara y efectiva, tanto en presentaciones orales como en documentos escritos. El curso aborda técnicas de redacción, estructura de textos, uso adecuado del lenguaje, y estrategias de persuasión y argumentación.

También se enfatiza la importancia de la escucha activa y la adaptación del mensaje según la audiencia. Al finalizar, los participantes estarán capacitados para comunicarse con confianza y precisión en diversos contextos profesionales y académicos.

Asignatura: CÁLCULO II

Código: 7988

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 5

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: Cálculo I

DESCRIPCIÓN: Cálculo II es una asignatura fundamental en los programas de ingeniería, diseñados para profundizar en el análisis matemático y sus aplicaciones. Esta asignatura está estructurada en cinco módulos con temas esenciales para la formación ingenieril. El primer módulo se centra en los conceptos de antiderivada e integración indefinida, proporcionando una base sólida en las técnicas de integración básicas. El segundo módulo explora las aplicaciones de la integral, incluyendo el cálculo de áreas y volúmenes, lo que permite a los estudiantes comprender cómo aplicar las integrales en problemas prácticos. El tercer módulo se dedica a las técnicas de integración, proporcionando las bases necesarias para resolver integrales complejas. En el cuarto módulo, se analizan las formas indeterminadas y las integrales impropias. El quinto módulo introduce las series infinitas, su convergencia y aplicaciones en varios contextos, completando un panorama integral y avanzado del cálculo vital para el desarrollo de habilidades analíticas en la ingeniería.

Asignatura: CÁLCULO III

Código: 8322

Total de créditos: 4

Horas semanales de clase: 4

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: Cálculo I

DESCRIPCIÓN: La asignatura de Cálculo III se compone de seis módulos esenciales para el desarrollo de habilidades en matemáticas y su aplicación en ingeniería y ciencias. El primer módulo abarca los vectores en R^m proporcionando una base para el análisis vectorial en

espacios de múltiples dimensiones. El segundo módulo se centra en matrices y sistemas de ecuaciones lineales, fundamentales para la resolución de problemas lineales complejos. En el tercer módulo, se estudian los determinantes, valores y vectores propios, conceptos clave para entender transformaciones lineales y sus propiedades. El cuarto módulo se enfoca en el cálculo diferencial de funciones de varias variables, ampliando las técnicas de derivación a contextos multidimensionales. El quinto módulo introduce la integración múltiple, permitiendo el cálculo de volúmenes y otras cantidades en espacios de dimensiones superiores. Finalmente, el sexto módulo trata sobre funciones vectoriales, integrando los conocimientos previos en aplicaciones prácticas y teóricas de gran relevancia.

Asignatura: **FÍSICA II (ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO)**

Código: 8320

Total de créditos: 5

Horas semanales de clase: 4

Horas semanales de Laboratorio: 2

Requisito: Física I

DESCRIPCIÓN: El curso de Física II estudia los conceptos y leyes básicas de la electricidad y magnetismo y algunas aplicaciones. Se inicia con el tema de carga eléctrica como distribución directa o continua, seguido del estudio de la ley Coulomb y los conceptos de campo eléctrico producido, debido a cargas puntuales y/o distribuciones continuas de cargas (lineal, superficial y volumétrica). Se estudia, además la ley de Gauss, mediante el concepto de flujo del campo eléctrico para diferentes simetrías.

Se analiza el concepto del potencial. Se abordan las propiedades de las dieléctricas y capacitares. Se estudian las cargas en movimiento el concepto de corriente y los circuitos eléctricos. Se inicia la parte de magnetismo con el repaso de los conceptos básicos y finalmente se aborda el tema de magnetismo aplicados a circuitos eléctricos, empezando con las leyes que lo fundamentan y los parámetros que lo definen.

Asignatura: **INGLÉS II**

Código: 8403

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: Inglés I

DESCRIPCIÓN: En la comunicación oral se incluyen diálogos complejos, debates, uso de phrasal verbs, ampliación de vocabulario en temas como el trabajo, la salud, el ocio, y la tecnología. Introducción y práctica de tiempos verbales adicionales, formas continuas y tiempos perfectos (presente y pasado). Uso de modos/ verbs para expresar habilidades, posibilidades, permisos, sugerencias y obligaciones. Identificación de intenciones y emociones en conversaciones. Lectura y análisis de textos más largos y complejos. Identificación de argumentos, puntos de vista y detalles específicos. La redacción de textos descriptivos y narrativos, con mayor complejidad. Escritura de ensayos cortos y opiniones, utilizando conectores y transiciones adecuadas. Funciones comunicativas como dar y pedir consejos de manera efectiva, descripción de problemas y propuestas de soluciones, expresión y justificación de opiniones.

Asignatura: **DIBUJO I**

Código: 1548

Horas semanales de clase: 2

Requisito: No Tiene

Total de créditos: 4

Horas semanales de Laboratorio: 4

DESCRIPCIÓN: El dibujo se introduce como un lenguaje universal para comunicar ideas visuales, aplicando normas establecidas para representar de manera precisa diferentes objetos. Se inicia con conceptos esenciales seguido de herramientas digitales y manuales básicas necesarias para crear diseños gráficos técnicos claros y detallados. Centrándose luego, en cómo representar objetos en diferentes vistas y escalas según estándares internacionales de líneas, escalas, dimensiones y símbolos en el dibujo de proyecciones adentrándose así, en la geometría descriptiva, aprendiendo a representar objetos tridimensionales en un plano bidimensional mediante el uso de directrices y generatrices para construir superficies complejas. Paralelamente, se utilizan herramientas de dibujo asistido por computadora (CAD) para mejorar la eficiencia en la creación y edición de dibujos técnicos con precisión digital.

Asignatura: **GEOGRAFÍA DE PANAMÁ**

Código: 1403

Horas semanales de clase: 3

Requisito: No tiene

Total de créditos: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: La Geografía de Panamá se enfoca en el estudio y comprensión integral de la Geografía Física y Humana del país, abarcando desde su ubicación geográfica hasta su influencia en el desarrollo socioeconómico, cultural y ambiental. Estudiar estos aspectos no solo ayuda a entender la realidad actual de Panamá, sino también a preparar estrategias para un futuro sostenible y equitativo en aspectos tales como la disponibilidad de recursos naturales, la productividad agrícola, el acceso a los mercados, el impulso de la ciencia, ingeniería, innovación y tecnología, entre otros aspectos.

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.

8001 – 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.*

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”).

Asignatura: **HISTORIA DE PANAMÁ**

Código: 1274

Total de créditos: 3

Horas semanales de clase: 3

Horas semanales de Laboratorio: 0

Requisito: No tiene

DESCRIPCIÓN: *El curso Historia de Panamá es de tipo cultural, se dicta en cumplimiento de la Ley 42 de agosto del 2002. El primer tema destacará la importancia de la historia, sus fundamentos para ser considerada ciencia y sus aportes en el área tecnológica.*

Otro aspecto por considerar es sobre los primeros habitantes del Istmo de Panamá y su aporte en el desarrollo cultural y económico del país. El interés mostrado por el mundo, con respecto a nuestra posición geográfica, se analiza la participación de Panamá en la Segunda Guerra Mundial y la situación de dependencia que vivió el país, las luchas por el respeto a la soberanía y la identidad nacional. Además, estudiaremos los grandes acontecimientos que han marcado nuestra vida republicana, destacando la conformación de la población panameña y sus características, el aporte del desarrollo tecnológico a la sociedad panameña como respuesta a sus múltiples problemas y la neutralidad permanente y el funcionamiento del Canal de Panamá en manos panameñas.

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.

1553 - 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).

8007 - 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 - MECANISMO

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.

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.

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.

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.

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 Termales 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.

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.

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.

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 moldeo. 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.

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.

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.

1549- AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD **3-0-3**

9981-MATERIA ELECTIVA **3-0-3**

V AÑO

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.

1809-REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL **2-1\$-2**

Requisito: Aire Acondicionado y Ventilación

Introducción a los sistemas de refrigeración industriales. Refrigerantes: CFC, HCFC, HFC, amoníaco, Glicol, etc. Compresores abiertos, recíprocos y rotatorios (centrífugos). Sistemas en cascadas y multietapas. Estudio de los elementos de los sistemas de refrigeración industriales y especiales. Instalación de válvulas, tuberías y accesorios en general. Operaciones de vacío, purga, carga y detección de escapes y de fallas. "CHILLER". Cámaras frigoríficas. Refrigeración de alimentos. Aplicaciones industriales. Refrigeración por absorción.

1555-MANTENIMIENTO DE SISTEMAS Y COMPONENTES **4-0-4**

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.

9981 EE MATERIAS ELECTIVAS **3-0-3**

9981 EE MATERIAS ELECTIVAS **3-0-3**

8524-TRABAJO DE GRADUACIÓN I**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.

1556-PROYECTO MECÁNICO INTEGRAL**0-3-1**

Requisito: Diseño de Sistemas Térmicos y Fluídicos

1557-TÓPICOS AVANZADOS DE INGENIERÍA MECÁNICA**0-3-1****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 mecánico.

9981- MATERIAS ELECTIVAS**8880- SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE LA MANUFACTURA****Créditos: 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.

8879-DINÁMICA DE SISTEMAS, MODELAJE Y SIMULACIÓN**Créditos: 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.

8881- SISTEMAS Y COMPONENTES DE ROBOT

Créditos: 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, óptimo, 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.

1558-MECATRÓNICA

Créditos: 3

1559-MECÁNICA DE MATERIALES COMPUESTOS

Créditos: 3

1562-PROYECTO DE SISTEMAS ROBÓTICOS E INTEL.

Créditos: 3

8886 ENERGÍA RENOVABLE

Créditos: 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.