



INGENIERIA MECÁNICA

EJES TEMÁTICOS

CICLO BASICO

PRIMER SEMESTRE

Física 1: Trabajo Trabajo y Energía; Impulso y Cantidad de Movimiento; Dinámica de Rotación; Estática y Elasticidad; Gravitación Universal; Hidroestática; Hidrodinámica.

Calculo 1: Integral indefinida e integral definida de funciones de una variable; Series Numéricas de Funciones, Funciones de varias variables; Máximos y Mínimos de funciones de varias variables.

Geometría Analítica: Planos y rectas en el espacio R^3 ; Ecuación general de 2do grado a dos variables; Lugares Geométricos y Análisis de curvas; Esferas; Superficies cuádricas; Secciones de cuádricas con planos.

Algebra Lineal 1: Estructuras algebraicas; Vectores; Matrices y Eliminación Gaussiana; Introducción a los Espacios Vectoriales; Determinantes.

Geometría Descriptiva: Representación del Punto; Representación de la Recta; Representación del Plano; Rebatimiento de Planos; Cambio de planos de proyección; Posiciones relativas entre rectas y planos; Ángulos; Distancias; Sólidos; Intersecciones de sólidos.

SEGUNDO SEMESTRE

Física 2: Temperatura y Calor; Propiedades térmicas de la Materia; Primera Ley de la Termodinámica; Segunda Ley de la Termodinámica; Movimiento Periódico; Ondas Mecánicas; Sonido y Oído.

Calculo 2: Funciones vectoriales de una variable escalar; Derivadas parciales de Funciones Vectoriales; Campos Escalares y Vectoriales; Integrales múltiples; Integrales curvilíneas y de superficies; Funciones de variable compleja.

Álgebra Lineal 2: Espacios vectoriales n-dimensionales; Producto interno de espacios vectoriales reales y complejos; Valores propios y Vectores propios; Aplicaciones lineales; Matrices y aplicaciones lineales; Formas canónicas.

Química General: Materia y Energía; Estructura Atómica; Sistema periódico; Enlace Químico; Oxido-reducción; Cinética y Equilibrio químico; Ácidos y Bases; Elementos Químicos y sus componentes; Revisión de funciones orgánicas.



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Computación: Introducción al uso de la Computadora; Algoritmos y programas; Programación estructurada; Vectores y matrices; Ordenación, búsqueda e intercalación; Estructuras y uniones; Punteros.

Dibujo Técnico: Nociones preliminares; Instrumentos; Formatos; Letras y letreros; Construcciones geométricas básicas; Escalas; Acotado básico; Sistema Diédrico; Sistema de proyecciones múltiples o Multivistas; Proyecciones axonométricas y Dibujo isométrico; Proyecciones oblicuas; Proyección cónica o perspectiva; Proyección de plano acotado; Representación de superficies topográficas.

TERCER SEMESTRE

Física 3: Naturaleza y propagación de la luz; Óptica geométrica e Instrumentos ópticos; Óptica física: Interferencia; Óptica física: Difracción; Teoría de la Relatividad; Fotones, electrones y átomos.

Calculo 3: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden; Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden Ecuaciones; Ecuaciones Diferenciales de n-esimo Orden; Sistema de Ecuaciones Lineales; Introducción a la Transformada de Laplace; Solución de Ecuaciones Diferenciales por el método de la Transformada de Laplace; Ecuaciones Diferenciales parciales e Introducción a Series de Fourier.

Probabilidad y Estadística: Probabilidades; Distribución de probabilidades; Estadística; Medidas de Centralización y de Dispersión; Inferencia Estadística e Intervalos de confianza; Medidas de Relación.

Estática: Introducción; Estática de la Partícula; Cuerpo rígido – Sistema equivalente de fuerzas; Equilibrio de Cuerpos rígidos; Fricción; Fuerzas distribuidas; Momento de Inercia y Producto de Inercia; Análisis de Estructuras; Fuerzas internas; Método del Trabajo Virtual.

Tecnología de Materiales: Estado sólido; Imperfecciones de los sólidos; Macroestructura o estructura granular de los metales; Las aleaciones y sus constituyentes; Propiedades de los metales; Deformación y rotura del monocristal y agregado policristalino metálico; Recristalización y fluencia de los metales; Fatiga de los metales; Tratamientos térmicos; Obtención del acero; Aleaciones Hierro-Carbono; Madera; Secado de la madera; Tratamiento de la madera; Ensayos mecánicos; Plásticos; Cerámicas; Vidrios; Piedra-árido; Cemento; Hormigón.

CUARTO SEMESTRE

Física 4: Carga Eléctrica; Ley de Gauss; Potencial Eléctrico; Capacitancia y Dieléctricos; Corriente, Resistencia y Fuerza Electromotriz; Circuitos de Corriente Continua; Campo Magnético y Fuerzas Magnéticas; Fuentes de Campo Magnético; Inducción Electromagnética; Inductancia; Corriente Alterna.



Universidad Nacional de Asunción Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Calculo 4: Introducción; Solución de Sistemas Lineales; Solución de Ecuaciones no lineales; Interpolación y Aproximación; Integración Numérica; Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; Programación de algoritmos.

Calculo 5: Funciones ortogonales y ortonormales; Funciones periódicas y series trigonométricas; Transformadas de Laplace; Transformadas Z; Series de funciones de variables complejas; Teoría de los residuos; Aplicación conforme; Funciones especiales.

Dinámica: Cinemática de Partículas; Cinemática de los cuerpos rígidos; Dinámica de las Partículas; Sistema de Partículas; Movimiento de Cuerpos Rígidos en un Plano; Movimiento de Cuerpos Rígidos en tres dimensiones; Vibraciones.

Mecánica de Materiales 1: Conceptos preliminares; Tensión axial centrada; Tensión cortante; Estado de Corte puro (Torsión); Momentos Flectores con fuerza cortante; Tensiones; Desplazamientos; Resistencias Compuestas; Problemas estáticamente indeterminados; Estado de tensión alrededor de un punto; Criterios de Resistencias (Teorías de Fallas); Otras resistencias compuestas (Tensiones combinadas).

Asignaturas que deben ser aprobadas para la Inscripción en el Ciclo Profesional

Computación Introducción al uso de los computadores, Utilitarios de ofimática, Algoritmos y Programas, Programación estructurada en lenguaje de alto nivel, Programa utilitarios de matemáticas, Manejo de archivos.

Dibujo Técnico Sistemas de representación gráfica, Teoría de proyecciones, Dibujo isométrico, Proyecciones multivistas. Convenciones y normas. Notas y acotado. Aplicaciones con el uso de los programas de dibujo para computadores (CAD).

EJES TEMÁTICOS CICLO PROFESIONAL

QUINTO SEMESTRE

Mecánica de Fluidos: Introducción. Propiedades de los Fluidos. Estática de los Fluidos. Principios Básicos del Flujo Fluido. Consideración Energética en el Flujo Estacionario. Cantidad de Movimiento y Fuerzas en el Flujo. Semejanza y Análisis Dimensional. Flujo Incompresible Estacionario en Conductos a Presión. Temas Adicionales como Golpe de Ariete, Sustentación y Circulación, Supercavitación.

Materiales 1: Organización atómica de materiales metálicos y cerámicos. Difracción de rayos X. Defectos Cristalinos y Estructura no Cristalina. Difusión. Microscopía. Difusión en estado estacionario y no estacionario. Diagramas de fase: evolución del equilibrio micro estructural. Cinética: tratamiento térmico. Aleaciones ferrosas y no ferrosas. Cerámicos y Vidrios. Materiales Compuestos.

Termodinámica: Conceptos Básicos. Propiedades de las Sustancias Puras. Primera Ley de la Termodinámica. Segunda Ley de la Termodinámica. Entropía. Ciclos de



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Potencia de Gas. Ciclos de Potencia de Vapor y Combinados. Ciclos de Refrigeración. Mezcla de gases. Reacciones químicas. Mezcla de gas – vapor y acondicionamiento de aire.

Mecanismos: Mecanismos y máquinas. Síntesis gráficas de eslabonamientos. Análisis de posiciones y síntesis analítica de mecanismos. Análisis de velocidades. Análisis de aceleraciones. Levas. Rodamientos. Engranajes y trenes de engranajes.

Electrotecnia: Circuitos de corriente continua. Circuitos de corriente alterna. Sistemas trifásicos. Transformadores y autotransformadores. Máquinas de corriente continua. Fundamentos de máquinas de corriente alterna. Máquinas de corriente alterna. Máquinas especiales. Selección de motores. Aparatos de maniobra, dispositivos de protección, y tableros.

Mecánica de Sólidos: Piezas curvas solicitadas a la flexión. Tensiones Localizadas. Concentración de Tensiones. Torsión de Barras de Secciones no Circulares. Cálculo por Estados Límites. Carga Dinámica o de Impacto. Pandeo elástico. Pandeo inelástico. El proceso W.

SEXTO SEMESTRE

Elementos de Máquinas: Definición y objeto. Tensiones y deformaciones. Árboles de transmisión. Acoplamientos y chavetas. Ejes. Transmisiones por fricción. Poleas y correas. Resortes helicoidales. Cojinetes de deslizamiento. Cojinetes de rodadura. Órganos de unión. Tornillos. Procesos y costuras soldadas. Engranajes para ejes paralelos. Engranajes para ejes concurrentes. Engranajes de tornillo sin fin y rueda helicoidal. Mecanismos de engranajes. Frenos. Embragues.

Electrónica Básica Industrial: Características generales del diodo semiconductor. Introducción al Transistor de Unión Bipolar. Curvas características del Transistor según la configuración. Transistor Efecto de Campo (FET). Transistor MOS y CMOS. Amplificadores de gran señal. Circuitos integrados lineales. Principios de la realimentación. Introducción al conocimiento de los dispositivos pnpn. Filtros y reguladores de voltaje. Circuitos multiplicadores de voltaje. Reguladores de voltajes discretos – reguladores de voltaje con circuitos integrados. Introducción a los sistemas electrónicos digitales. Introducción al conocimiento de los sistemas secuenciales. Arquitectura básica de un microprocesador. Circuito Integrado de múltiples aplicaciones: 555. Aplicaciones.

Procesos de Fabricación 1: Introducción: metales, aceros al carbono, aceros inoxidables, diagrama de equilibrio Fe-C. Tecnología de Fundición. Conformación plástica de los metales. Laminación. Forja. Extrusión. Trefilación. Estampado y embutido de la chapa en frío. Soldadura.

Transferencia de Calor: Introducción. Introducción a la Conducción. Conducción Unidimensional en Régimen Permanente. Conducción bidimensional en Régimen Permanente. Conducción en Régimen Transitorio. Introducción a la Convección.



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Escurrimiento externo. Escurrimiento interno. Convección natural. Intercambiadores de calor. Radiación. Intercambio de radiación entre superficies.

Metrología: Fundamentos de la metrología. Incertidumbre en la medición. Metrología de Masa. Metrología de Fuerza y Par Torsional. Metrología de Presión. Metrología de Volumen y Flujo. Metrología Dimensional. Metrología de Temperatura. Experiencias.

Materiales 2: Influencia del proceso de fabricación en las propiedades de los materiales. Aceros-carbono. Aceros liga. Aceros inoxidable. Otros metales ferrosos. Metales no ferrosos. Materiales plásticos. Corrosión. Revestimientos anticorrosivos. Aceros resistentes a la corrosión. Desgaste. Definición. Elementos básicos del tema resistencia al desgaste. Aceros resistentes al desgaste. Lubricantes. Definición. Conocimiento básico de tribología. Fractura. Rotura por corrimiento fácil. Rotura por estricción. Efecto del maclaje. Clivaje. Fractura en el vidrio. Falla por fatiga. Influencia de las inclusiones no metálicas en la fractura.

Laboratorio Mecánico 1: Poner al alumno en contacto con experiencias y con los principales equipos y herramientas utilizados en Ingeniería Mecánica. Prácticas y experiencias relativas a Mecánica de los Fluidos, Termodinámica, Mecanismos, Metrología, Electrotecnia, Transferencia de Calor, Mecánica de Materiales, Materiales, Procesos de Fabricación.

Organización de Empresas: Conceptos y principios básicos de Administración. Fundamentos. Las Organizaciones y su entorno. La Organización formal e informal. Las organizaciones Productivas. La Empresa. El Planeamiento Estratégico. Los Recursos Humanos en las organizaciones.

SEPTIMO SEMESTRE

Procesos de Fabricación II: Ajustes y Tolerancias. Herramientas de corte. Formación de la viruta. Desgaste de las herramientas de corte y optimización de la operación de maquinados. Comandos de máquinas-herramientas. Tornos y Roscadoras. Taladros y Sierras. Alesadoras, Fresadoras, Divisores. Limadoras, Cepilladoras, Mortajadoras y Brochadoras. Trabajo de abrasivos. Maquinas de Alta Producción. Tallados de Engranajes y Cremalleras.

Termotecnia I: Clasificación General de las maquinas que operan con un fluido. Turbinas a Gas. Ciclos de Turbinas a Gas. Turbinas a Vapor. Fundamentos termodinámicos de la Máquina de Vapor. Generación del Vapor para accionamiento de Turbinas. Utilización de las Turbomáquinas Térmicas en Centrales para la Producción de Energía Eléctrica. Ciclos Combinados y Cogeneración.

Vibraciones Mecánicas: Introducción a las vibraciones mecánicas. Conceptos básicos. Vibraciones en máquinas rotatorias, relación fuerza-vibraciones. Sistemas de un solo grado de libertad. Medición de vibraciones en la maquinaria industrial. Sistemas de un solo grado de libertad sujeto a excitaciones periódicas Introducción.



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Causas de las vibraciones más frecuentes en máquinas rotatorias, normas de severidad de vibración. Sistemas de n grados de libertad.

Automatización y Control: Conceptos generales de Ingeniería de Control. Conceptos básicos de Matlab. Diagrama de Bloques y Diagramas de Flujo de Señal. Respuesta dinámica de los sistemas físicos. Características básicas de servosistemas. Método del lugar geométrico de las raíces. Diseño y Compensación de sistemas de control realimentados con lugar geométrico de raíces.

Introducción a la Investigación: Conceptos generales sobre Investigación. Ciencia, tecnología, investigación científica, desarrollo tecnológico. Ideas para una Investigación. El problema de investigación. Marco Teórico. Alcances del Estudio. Formulación de la Hipótesis. Diseños de Investigación. Muestra. Recolección y Análisis de Datos. Documentación de Investigación.

Dibujo Mecánico: Autocad 2D. Interfaz de comunicación. Fundamentos del dibujo. Autocad 3D. Herramientas de visualización. Herramientas de modelado. Herramientas de modificación. Solid Works. Conceptos de pieza, ensamble y dibujo. Diseños de piezas del programa.

Laboratorio Mecánico 2: Procesos de soldaduras no convencionales. Practicas en las maquinas herramientas: Torno, Fresadora, Rectificadora. Electrónica básica, circuitos rectificadores. Visita técnica a empresas industriales.

OCTAVO SEMESTRE

Instalaciones Industriales: Nuevos proyectos. Actividad de la planta. Taller. Planeamiento. Lay - out. Instalaciones y actividades principales. Proyecto de instalaciones industriales. Provisión a través de redes públicas Industriales. Energía eléctrica. Distribución. Redes primarias y secundarias de distribución. Distribución de maquinarias. Tableros de media y baja tensión y comando. Selección de motores eléctricos y sus arranques. Equipos de protección. Cañerías. Instalaciones de agua fría y caliente. Instalaciones de gas. Instalaciones contra incendio.

Termotecnia 2: Principio de funcionamiento de los motores de combustión interna reciprocantes. Sistema de alimentación y combustibles. Sistema de admisión y emisiones atmosféricas. Potencia – rendimientos. Balance Térmico. Sistema de refrigeración. Sistema de lubricación. Sistema de distribución. Prestaciones del motor y sus factores. Cinemática de motores y equilibrado. Combustión en motores Otto. Carburación en motores Otto. Inyección en motores Otto. Sistema eléctrico. Sistema de encendido en motores Otto. Sobrealimentación y pos enfriado. Combustión en motores diesel. Inyección en motores diesel. Motores de combustión rotativos. Turbinas de combustión. Selección de un motor para una aplicación dada. Normas y ensayos de motores de combustión. Motores híbridos. Diagnóstico y plan de mantenimiento.



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Máquinas de Flujo: Introducción. Elementos de Mecánica de los flujos. Ecuaciones fundamentales. Pérdidas y rendimiento. Condiciones reales. Teoría de la sustentación. Semejanza aplicada. Cavitación. Turbinas de acción, de reacción, reacción axial. Bombas centrífugas, axiales, volumétrica. Ventiladores.

Investigación Operativa: Introducción a la Programación Lineal. Introducción a la Programación Dinámica. Introducción a la teoría de juegos. Teoría de Decisiones.

Tecnología de energías alternativas: Introducción. Tecnologías energéticas. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Energía eólica. Energía de la biomasa. Ahorro y eficiencia. Evaluación y gestión de impacto socioeconómico.

Formulación y gestión de Proyectos: Concepto y Principios: Idea. Proyectos de Inversión. Proyectos de Innovación. Introducción a la Formulación de Proyectos de Inversión. Estudios del Proyecto de Inversión: Técnico, Económico-Financiero. Evaluación de Proyectos de Inversión. Criterios de Evaluación. Marco Lógico. Ejecución y Control del Proyecto de Inversión.

Legislación: Conceptos y principios generales del Derecho. Nociones del derecho. Prelación de Leyes. Tipos de Legislación y entidades emisoras. Objetos y Sujetos del Derecho. Hecho Jurídico. Introducción al estudio general de Códigos (Civil, Penal, Laboral, Ambiental). Contrato. Legislación del Ejercicio Profesional. Ejercicio Individual. Asociación Empresarial. Contrataciones: Sector Público y Privado. Normativa específica referida a la Ingeniería Mecánica. Estudio de casos. Código Laboral.

NOVENO SEMESTRE

Automotores: Histórico. Componentes de los automotores: motor, caja de cambios, transmisión, suspensión, embrague, frenos, sistemas de dirección, chasis, carrocería, alimentación de combustible, parte eléctrica, refrigeración, instrumentación.

Plásticos: Conocer el origen de materias primas, síntesis de polímeros. Clasificación de los plásticos. Termoplásticos y plásticos reticulados. Plásticos reforzados con fibras. Soldaduras: etapas del proceso y procedimientos. Vida útil, evitación y reutilización de los plásticos.

Mantenimiento Mecánico: Sistemas de Mantenimiento, actividades de planeación, pronóstico de carga de mantenimiento, planeación de capacidad, actividades de organización y terminología de mantenimiento. Análisis de equipos. Gestión de Mantenimiento correctivo. TPM, mantenimiento productivo total. Gestión MQP y mejora del equipo.

Sistemas Hidráulicos y Neumáticos: Introducción: Comparación entre sistemas hidráulicos, neumáticos y electromecánicos. Sistema Oleohidráulico básico. Fluidos. Tanques. Contaminación. Filtros. Conducciones hidráulicas. Bombas Oleohidráulica. Válvulas Oleohidráulico. Actuadores Oleohidraulica. Acumuladores. Circuitos básicos. Análisis térmico. Aire comprimido: generación y distribución. Válvulas neumáticas. Actuadores neumaticos. Sistema Oleo-Neumático.



Universidad Nacional de Asunción

Facultad de Ingeniería

Campus de la UNA – San Lorenzo - Paraguay

Laboratorio Mecánico 3: Operaciones avanzadas en maquinas herramientas y equipos. Maquinas de flujo. Termotecnia. Aire acondicionado y refrigeración. Sistemas hidráulicos. Sistemas neumáticos. Sistemas electroneumáticos. Automotores. Plásticos. Instalaciones Industriales.

DECIMO SEMESTRE

Proyecto Integrado: Orientación sobre la filosofía, el proyecto de máquinas en general y de elementos de máquinas. Utilización de las normas relacionadas. Conocer, dimensionar, y aplicar los motores eléctricos y accionamientos para máquinas en general, específicamente para máquinas herramientas y máquinas de elevación y transporte. Introducción de los conceptos de tribología aplicados al proyecto de máquina, a través del estudio de pares tribológicos. Selección, dimensionamiento, y aplicación de cojinetes, particularmente bajo los aspectos de lubricación y desgaste de los pares tribológicos. Desarrollo de un proyecto de máquina donde pueden ser aplicados los conceptos adquiridos de otras disciplinas, direccionando a la concepción de la máquina y al dimensionamiento de sus elementos. Proyecto y diseño de conjuntos y detalles de la máquina y elementos utilizando recursos computacionales actuales.

Seguridad del Trabajo: Conceptos de Higiene en el Trabajo. Introducción a la higiene y seguridad industrial. Agentes Físicos. Ruidos. Temperatura. Agentes Químicos: sustancias tóxicas. Prevención de accidentes. Incendios: prevención.

Gestión de Calidad y del Medio Ambiente: Conceptos y herramientas básicas de la Calidad. Herramientas gerenciales de la Calidad. Gestión de la calidad: Gestión de Procesos, Gestión de clientes, Gestión de personas, Gestión estratégica. Auditoria de calidad. Ingeniería Ambiental. Gestión Ambiental. Infraestructura Nacional de la Calidad. Componentes técnicos de una infraestructura Nacional de la Calidad.

Acondicionamiento de Aire y Refrigeración: Refrigeración y el Sistema de Compresión de Vapor. Diagrama de Ciclos y el Ciclo Saturado Simple. Ciclo Reales de Refrigeración. Propiedades Psicrométricas del Aire. El Cálculo Térmico de las Instalaciones de Aire Acondicionado. Sistemas de Aire Acondicionado. Dimensionamiento de Elementos utilizados en el Sistema. Selección de Equipos de Aire Acondicionado. Estudios de Aplicaciones de la Refrigeración. Cálculo de la Carga de Enfriamiento para Cámaras Componentes de los Equipos de Frío.

OPTATIVAS: Al inicio de cada periodo lectivo y a propuesta de las Direcciones de Carrera, el Consejo Directivo determinará las asignaturas optativas que serán dictadas en el semestre. Las mismas deberán tener en cuenta los requerimientos y orientaciones de las carreras, y deben en lo posible promover la incorporación de nuevas tecnologías conforme al estado del arte en la especialidad