

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

PLAN DE ESTUDIOS
+
CONTENIDOS MÍNIMOS

UNIVERSIDAD DE
Belgrano
BUENOS AIRES - ARGENTINA

Ingeniería Electromecánica
Plan de estudios modificado
Ajuste 2011

| Asignatura | Horas cátedra semanal es | Total horas cátedra | Total horas reloj | Correlatividades |
|---|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1er. Año | | | | |
| Álgebra y Cálculo Numérico I | 8 | 128 | 96 | - |
| Análisis Matemático I | 8 | 128 | 96 | - |
| Física I | 6 | 96 | 72 | - |
| Medios de Representación | 4 | 64 | 48 | - |
| Álgebra y Cálculo Numérico II | 8 | 128 | 96 | Álgebra y Cálculo Numérico I |
| Análisis Matemático II | 8 | 128 | 96 | Análisis Matemático I |
| Física II | 6 | 96 | 72 | Física I |
| Probabilidad y Estadística | 6 | 96 | 72 | Álgebra y Cálculo Numérico I |
| Práctica Profesional I | 2 | 32 | 24 | - |
| Prueba de nivel de Inglés | - | - | - | - |
| Prueba de Nivel de Informática | - | - | - | - |
| Taller de profundización del conocimiento | | | 48 | - |
| Subtotal horas | | | 720 | |
| 2do. Año | | | | |
| Análisis Matemático III | 8 | 128 | 96 | Análisis Matemático II |
| Física III | 6 | 96 | 72 | Física II |
| Química General | 8 | 128 | 96 | - |
| Estabilidad I | 6 | 96 | 72 | Física II |
| Análisis Matemático IV | 6 | 96 | 72 | Análisis Matemático III |
| Física IV | 8 | 128 | 96 | Física III |
| Estabilidad II | 6 | 96 | 72 | Estabilidad I |
| Programación I | 6 | 96 | 72 | - |
| Práctica Profesional II | 2 | 32 | 24 | Práctica Profesional I |
| Mat. Opt. de Form. General (MOFG) I | 2 | 32 | 24 | - |
| Participación en Jornadas y Congresos | - | - | 23 | - |
| Subtotal horas | | | 719 | |
| 3er. Año | | | | |
| Mecánica Técnica | 6 | 96 | 72 | Análisis Matemático IV |
| Programación II | 6 | 96 | 72 | Programación I |
| Electrotecnia y Máquinas I | 6 | 96 | 72 | Física IV |
| Electrotecnia y Máquinas II | 6 | 96 | 72 | Electrotecnia y Máquinas I |
| Termotecnia y Máquinas I | 6 | 96 | 72 | Física IV |
| Termotecnia y Máquinas II | 6 | 96 | 72 | Termotecnia y Máquinas I |
| Fluidotecnia y Máquinas | 6 | 96 | 72 | Física IV |
| Resistencia de Materiales | 8 | 128 | 96 | Estabilidad II |
| Aspectos Legales de la Ingeniería | 2 | 32 | 24 | - |
| Gestión Ambiental | 4 | 64 | 48 | - |
| Mat. Opt. de Form. General (MOFG) II | 2 | 32 | 24 | - |
| Mat. Opt. de Form. General (MOFG) III | 2 | 32 | 24 | - |
| Participación en Jornadas y Congresos | - | - | 45 | - |
| Subtotal horas | | | 765 | |

| TITULO INTERMEDIO: BACHILLER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA | | | | |
|--|---|-----|-------------|---|
| 4to. Año | | | | |
| Máquinas Térmicas | 8 | 128 | 96 | Termotecnia y Máquinas II |
| Máquinas Hidráulicas | 6 | 96 | 72 | Fluidotecnia y Máquinas |
| Máquinas Eléctricas I | 4 | 64 | 48 | Electrotecnia y Máquinas II |
| Máquinas Eléctricas II | 4 | 64 | 48 | Máquinas Eléctricas I |
| Materiales y Ensayos | 6 | 96 | 72 | Resistencia de Materiales |
| Estabilidad III | 6 | 96 | 72 | Resistencia de Materiales |
| Tecnología Mecánica | 6 | 96 | 72 | Mecánica Técnica – Resistencia de Materiales |
| Electrónica General | 6 | 96 | 72 | Física IV |
| Instrumentación | 4 | 64 | 48 | Física IV |
| Habilitación Profesional I (Proyecto y Diseño I) | 4 | 64 | 48 | - |
| Seguridad e Higiene en el Trabajo | 4 | 64 | 48 | Gestión Ambiental |
| Mat. Opt. de Form. General (MOFG) IV | 2 | 32 | 24 | - |
| Participación en Jornadas y Congresos | - | - | 45 | - |
| Trabajo Social Profesional | - | - | 400 | - |
| Subtotal horas | | | 1165 | |
| 5to. Año | | | | |
| Instalaciones Eléctricas | 8 | 128 | 96 | Electrotecnia y Máquinas II - Instrumentación |
| Instalaciones Mecánicas | 8 | 128 | 96 | Tecnología Mecánica |
| Instalaciones de Control Industrial | 6 | 96 | 72 | Instrumentación |
| Tecnología de la Fabricación | 6 | 96 | 72 | - |
| Centrales Eléctricas y Redes | 8 | 128 | 96 | Máquinas Eléctricas II |
| Automotores | 6 | 96 | 72 | Tecnología Mecánica |
| Recursos Energéticos | 4 | 64 | 48 | - |
| Hab. Profesional II – TFC (Proyecto y Diseño II) | 4 | 64 | 48 | Hab. Profesional I (Proyecto y Diseño I) |
| Gestión de la Calidad | 4 | 64 | 48 | - |
| MOFE I (Mat. Opt. de Form. Específica) | 4 | 64 | 48 | - |
| Participación en Jornadas y Congresos | - | - | 45 | - |
| Prueba de Lectocomprensión de Inglés | - | - | - | - |
| Desarrollo del Trabajo Final de Carrera | - | - | 180 | - |
| Defensa del Trabajo Final de Carrera | - | - | - | - |
| Subtotal horas | | | 921 | |
| TOTAL DE LA CARRERA EN HORAS RELOJ | | | 4290 | |
| Título final: Ingeniero Electromecánico | | | | |

Listado de Materias Optativas de Formación Específica

| Asignatura | Carga semanal (horas cátedra) | Correlatividades: |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Economía de Empresas | 4 | - |
| Organización Industrial y Empresaria | 4 | - |

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS

PRIMER AÑO

ÁLGEBRA Y CÁLCULO NUMÉRICO I

Conjuntos, funciones y relaciones. Técnicas de demostración de teoremas. Principios de inducción completa. Análisis combinatorio. Manejo de sumatorias. Números enteros. Números complejos. Polinomios. Vectores. Producto escalar y vectorial. Ecuaciones vectoriales paramétricas de la recta. Espacios vectoriales reales. Subespacios. Combinaciones lineales. Dependencia e independencia lineal. Bases y dimensión de espacios vectoriales. Matrices. Determinantes. Sistemas lineales. Teorema de Rouché-Frobenius. Aplicaciones con utilitarios de informática.

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

Números Reales. Ecuaciones. Modelos matemáticos. Funciones: definición. Elementos de geometría analítica en el plano. Cálculo infinitesimal. Límite y continuidad Teorema del valor intermedio.: Derivada de una función de una variable independiente. Aplicaciones geométricas, físicas y económicas de la derivada: Diferenciales. Extremos de una función. Teoremas del valor medio: Rolle. Análisis de funciones Optimización.

FÍSICA I

Introducción a la Física. Magnitudes y Unidades. Mediciones e incertidumbres asociadas. Mecánica de la partícula: Cinemática, Dinámica y Estática. Principios de Newton. Conceptos de masa e interacción. Sistemas de Referencia. Limitaciones de la Mecánica Clásica derivadas de la Física Moderna. Las fuerzas de la naturaleza. Integrales en el tiempo y en el desplazamiento. Impulso y cantidad de movimiento. Trabajo y energía. Principios de conservación. Potencia y densidad de potencia. Conceptos de calor y temperatura. Termometría y calorimetría. Transmisión del calor. Intercambios de energía entre un sistema y su entorno: Trabajo y calor. Energía interna. Primera ley de la Termodinámica. Procesos Reversibles e Irreversibles Segunda ley de la Termodinámica: Entropía y su relación con la información. Introducción a las Máquinas Térmicas. Prácticas en laboratorio y mediante técnicas de simulación.

MEDIOS DE REPRESENTACIÓN

Dibujo como idioma técnico. Instrumentos de graficación. Normalización nacional e internacional. Distribución y proceso. Trazado geométricos y recursos. Empalmes y trazado de cónicas. Dimensionamiento y escalas. Métodos de proyección: Central y cilíndrica ortogonal. Proyecciones triédricas ortogonales. Cubo de proyecciones según normas Sistema triédrico ortogonal. Desarrollo y transformada de la sección plana.

ÁLGEBRA Y CALCULO NUMERICO II

Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Diagonalización de matrices. Teoría de errores. Solución de ecuaciones no lineales. Interpolación y aproximación polinomial. Métodos numéricos sobre matrices. Métodos directos e iterativos para sistemas de ecuaciones lineales. Problemas de optimización: programación lineal. Solución de sistemas de ecuaciones no lineales. Aplicaciones con utilitarios de cálculo.

ANÁLISIS MATEMÁTICO II

Integrales indefinidas y antiderivada. Teorema fundamental del cálculo integral. Métodos de integración. Integral definida de funciones de una variable independiente. Aproximación de una integral.. Aplicaciones de la integral definida. Límites indeterminados: Regla de L'Hôpital. Integrales impropias. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Aproximación de funciones por polinomios: Taylor y Mac Laurin. Sucesiones y series numéricas y de funciones.

FÍSICA II

Estados de la materia. Mecánica de los sistemas de partículas. Interacciones interiores y exteriores. Extensión de los conceptos de Mecánica de la Partícula. Condiciones de conservación de la cantidad de movimiento lineal, de la energía mecánica y de la cantidad de movimiento angular. Interacciones conservativas y no conservativas. Interacciones elásticas,

inelásticas y plásticas. Introducción al estudio de los cuerpos rígidos: Estática, cinemática y dinámica. Introducción al estudio de los fluidos. Hidrostática e hidrodinámica. Líquidos ideales y reales. Interacciones gravitatorias. Sistemas planetarios y Leyes de Kepler. Concepto de campo gravitatorio. Intensidad de campo y potencial gravitatorio. Ley de Gauss para campos gravitatorios. Fenómenos periódicos. Conceptos de frecuencia, período y amplitud. Oscilaciones armónicas simples y compuestas. Composición armónica y serie de Fourier. Oscilaciones en sistemas conservativos y disipativos. Frecuencia natural de oscilación. Oscilaciones forzadas. Resonancia. Fenómenos ondulatorios. Velocidad de propagación y longitud de onda. Transmisión de energía e información mediante ondas. Introducción a los fenómenos de Interferencia y Difracción en ondas mecánicas. Ondas estacionarias. Características del sonido. Efecto Doppler. Prácticas en laboratorio y mediante técnicas de simulación.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Estadística descriptiva e inferencial. Variables: tipos. Gráficos. Medidas resumen: tendencia central, dispersión y simetría. Poblaciones y muestras. Parámetros y estadísticos. Concepto de modelo estadístico. Concepto de probabilidad. Formulas Básicas y cálculo de probabilidades. Variable aleatoria, su manejo. Variable aleatoria bidimensional. Distribuciones particulares: Procesos de Bernoulli y de Poisson. Distribución Normal de Gauss. Variables estimadoras y funciones de condicionales de los parámetros. Inferencia en dos variables: líneas de regresión. Ensayo de Hipótesis. Simulación. Confiabilidad.

PRÁCTICA PROFESIONAL I

Síntesis Histórica de la Ingeniería. Sistema de Unidades. Materias Primas y Materiales más utilizados en Ingeniería. Procesos Industriales Mecánicos. Construcciones Civiles. Residuos Industriales. Elementos de Higiene y Seguridad Industrial. Elementos de Medio Ambiente y Contaminación. Visitas de estudio a obras de infraestructura y a empresas de producción de bienes y servicios.

TALLER DE PROFUNDIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La siguiente obligación académica consiste en brindar a los estudiantes apoyo en aquellas asignaturas de primer año en las que presentan dificultades de aprendizaje.

SEGUNDO AÑO

ANÁLISIS MATEMÁTICO III

Funciones reales de variable compleja. Funciones complejas de variable compleja. Derivación e integración en el cuerpo complejo. Series en el cuerpo complejo. Ecuaciones Diferenciales de primer y segundo orden. Ecuaciones diferenciales de orden superior. Noción de distancia en R^n . Geometría del espacio. Funciones vectoriales. Derivación e integración: funciones de varias variables independientes Límite y continuidad. Derivadas parciales. Derivadas direccionales. Diferenciabilidad. Funciones compuesta e implícita. Polinomio de Taylor para funciones de varias variables independientes. Extremos: libres y ligados. Multiplicadores de Lagrange. Integrales de línea. Independencia de la trayectoria. Función potencial. Integrales múltiples. Cambio de variables. Transformación de coordenadas .Jacobiano de la transformación Integrales de superficie: Teoremas Integrales: de Green, del rotor de Stokes, de la divergencia de Gauss.

FÍSICA III

Interacciones eléctricas. Electrostática. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Flujo eléctrico. Ley de Gauss para campos eléctricos en el vacío. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. Conductores y dieléctricos. Electrostática en medios materiales. Dipolo eléctrico. Vector desplazamiento eléctrico. Polarización. Capacitores. Resistencia eléctrica. Corriente eléctrica. Fuerza electromotriz. Ley de Ohm. Circuitos eléctricos de corriente continua. Leyes de Kirchhoff. Amperímetros y voltímetros. Resistencia interna. Fenómenos magnéticos.

Interacciones entre cargas eléctricas en movimiento. Fuerzas sobre conductores con corriente. Principio del motor eléctrico. Campo magnético creado por corrientes. Vector inducción magnética. Flujo magnético. Ley de Biot y Savart en el vacío. Materiales magnéticos. Vector excitación magnética. Magnetización. Ley de Ampère. Circuitos magnéticos. Fuerza electromotriz inducida. Principio del generador eléctrico. Leyes de Faraday y de Lenz. Autoinductancia e inductancia mutua. Prácticas en laboratorio y mediante técnicas de simulación.

QUÍMICA GENERAL

Estructura atómica. Teoría atómico-molecular. Estructura electrónica de los átomos. Propiedades y organización periódica de los elementos. Uniones químicas y compuestos químicos, teorías del enlace químico. Fuerzas intermoleculares. Sólidos, líquidos y gases. Soluciones. Reacciones químicas y cálculos estequiométricos. Equilibrio químico. Velocidades de reacción y cinética química. Nociones de termodinámica química. Nociones de electroquímica.

ESTABILIDAD I

Estática: Fuerza. Sistema de fuerzas. Fuerzas concurrentes y no concurrentes en el plano. Fuerzas paralelas en el plano. Centro de Fuerzas Sistema espacial de fuerzas. Fuerzas concurrentes y no concurrentes en el espacio. Fuerzas paralelas en el espacio. Equilibrio de cuerpos vinculados: Sistema de puntos materiales Vínculos. Grados de libertad. Reticulados Planos. Barras: Esfuerzos internos. Tracción. Compresión. Elasticidad. Problemas Estáticamente Indeterminados. Geometría de Masas.

ANÁLISIS MATEMÁTICO IV

La transformada de Laplace. Derivación e integración de la transformada. Teorema de convolución. Transformada inversa de Laplace. Serie de Fourier. Serie trigonométrica de Fourier. Serie de Fourier en forma compleja. Serie de Fourier y ecuaciones diferenciales. La transformada de Fourier. Propiedades. Convolución. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Uso de transformadas de Laplace y de Fourier. Análisis numérico: errores, resolución numérica de ecuaciones diferenciales. Métodos de Euler y de Runge-Kutta.

FÍSICA IV

Estados transitorio y estacionario en circuitos RC. y RL con excitación continua. Corriente eléctrica alterna. Valores eficaces. Reactancia capacitiva. Reactancia inductiva. Impedancia. Admitancia. Factor de potencia. Circuitos básicos de corriente alterna. Resonancia. Transformadores eléctricos. Ecuaciones de Maxwell en medios homogéneos. Espectro electromagnético. Onda electromagnética: propagación en el vacío y en distintos medios. Energía del campo electromagnético. Vector de Poynting. Propagación de la Luz. Óptica Geométrica. Reflexión. Refracción. Fibras ópticas. Dioptros. Lentes. Espejos. El ojo humano. Instrumentos y dispositivos ópticos. Óptica Física. Características ondulatorias de la luz. Intensidad de la luz. Frentes de onda. Trenes de onda. Concepto de coherencia. Principio de superposición. Principio de Huygens-Fresnel. Interferómetros por división del frente de onda y por división de amplitud. Difracción de Fraunhofer en una abertura rectangular y circular. Redes de difracción. Prácticas en laboratorio y mediante técnicas de simulación.

ESTABILIDAD II

Vigas: Esfuerzos Característicos. Momento flexor. Esfuerzo de Corte. Esfuerzo Normal. Diagramas de Características. Flexión Simple y Pura. Flexión y Corte (sección rectangular). Ecuación Diferencial de la Elástica. Estado de Deformación y de Tensión. Estado Plano. Direcciones Principales. Círculo de Mohr. Introducción al cálculo límite. Concepto de estado límite o último. Teorías de Roturas.

PROGRAMACIÓN I

Componentes y funciones de un sistema de computación. Hardware y software. Representación de la información. Cálculo proposicional: tablas de verdad. El algoritmo como modelo de proceso computacional. Variables, operadores. Entrada y salida. Estructuras de control: selección y repetición. Prácticas en laboratorio con un lenguaje de alto nivel (Visual Basic o similar).

PRÁCTICA PROFESIONAL II

El ejercicio profesional. Organizaciones profesionales. Normativas y Regulaciones. Ingeniería de proyecto, de producción, de control y de administración. Cálculos, cómputos y presupuestos. Sistemas Teleinformáticos y Multimediales. Aplicativos. Introducción a Internet.

TERCER AÑO

MECÁNICA TÉCNICA

Cinemática del punto material. Velocidad. Aceleración. Dinámica del punto material. Leyes de Newton. Principio de relatividad de Galileo. Cantidad de movimiento. Momento cinético. Trabajo y energía. Función potencial. Campos conservativos. Movimiento de satélites. Movimiento relativo. Teorema de Coriolis. Dinámica del movimiento relativo. Oscilaciones. Resortes en serie y en paralelo. Circuitos eléctricos equivalentes. Osciladores no lineales. Sistemas de puntos materiales. Centro de masa. Ecuaciones universales de la Dinámica. Teoremas de conservación. Ecuaciones universales para ternas no inerciales. Cinemática del cuerpo rígido. Dinámica del cuerpo rígido. El momento de inercia. El momento centrífugo. Movimiento del cuerpo rígido bajo la acción de fuerzas exteriores. Movimiento plano. Movimiento con un eje fijo.

PROGRAMACIÓN II

Estructuras de datos: arreglos lineales y bidimensionales. Registros y archivos. Aplicaciones a problemas de ingeniería. Métodos numéricos. Solución de sistemas lineales, raíces de ecuaciones no lineales, Interpolación polinómica. Splines. Integración numérica. Solución numérica de ecuaciones diferenciales.

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS I

Definiciones y leyes fundamentales. Métodos de análisis y de resolución de circuitos medición de magnitudes eléctricas análisis eléctrico y energético de los circuitos bajo excitación forzada senoidal. Régimen permanente. Sistemas polifásicos. Estudio de sistemas trifásicos análisis energético de los circuitos trifásicos.

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS II

Circuitos magnéticos. Transformador. Máquina asincrónica. Máquina sincrónica. Máquina de corriente continua instalaciones eléctricas. Transformador monofásico. Corriente magnetizante. Circuito equivalente. Diagrama vectorial. Ensayo en vacío y en cortocircuito. Regulación. Rendimiento. Polaridad. Transformador trifásico. Conexiones $\Delta\Delta$ y ΔY . Conexiones YY y $Y\Delta$.

TERMOTECNIA Y MÁQUINAS I

Teoría cinética de los gases. Primer principio de la termodinámica. Evoluciones y compresores. Segundo principio de la termodinámica. Entropía y exergía Combustión y termoquímica. Ciclo teórico de Otto. Ciclo Diesel. Grado de compresión. Ciclo semidiesel. Aporte de la electrónica en las máquinas Otto y Diesel actuales. Regulación del sistema motor / máquina accionada. Ciclos Brayton y Stirling. Las máquinas simples de la termodinámica. Toberas, difusores y estrangulación.

TERMOTECNIA Y MÁQUINAS II

Concepto de fuente y vector energético. Fuentes renovables y no renovables. Combustión. Combustibles. Proceso de combustión en motores de ignición. Instalación de motores y grupos

motrices. Análisis de proyectos. Máquinas de combustión externa. Ciclos de vapor. Tipos de fluidos y propiedades. Generadores de vapor. Turborreactores, turboventiladores y turbohélices; rendimiento propulsivo. Ciclos de Ericsson y Stirling. Ciclos combinados. Ciclo Rankine Transmisión de calor. Aire acondicionado y refrigeración. Relaciones Termodinámicas Generalizadas Ecología de la generación de energía.

FLUIDOTECNIA Y MÁQUINAS

Propiedades físicas de los fluidos. Cinemática formas de escurrimiento. Clasificación de los movimientos. Ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica. Semejanza y similitud. Hidrostática. Acción dinámica de las corrientes. Aplicaciones del teorema de Bernoulli. Escurrimientos a presión. Escurrimientos a superficie libre. Chorros o venas. Turbomáquinas hidráulicas. Bombas y turbinas. Ventiladores. Transmisiones hidrodinámicas turbinas hidráulicas

RESISTENCIA DE MATERIALES

Tensiones y deformaciones. Concepto de tensión. Comportamiento mecánico de los materiales La Resistencia de Materiales. Teoría de barras. Barras solicitadas axialmente en régimen elástico Barras solicitadas a torsión pura en régimen elástico. Barras solicitadas a flexión pura en régimen elástico. Deformación de barras por flexión. Barras solicitadas a flexión compuesta en régimen elástico. Barras solicitadas a flexión y corte

ASPECTOS LEGALES DE LA INGENIERÍA

La ley y el Derecho: distingo entre Ley y moral. Personas jurídicas y reales. Obligaciones. Contratos. Derecho real. Pericias. Obligaciones del profesional en el ejercicio de las funciones.

GESTIÓN AMBIENTAL

Breve historia del uso y la conservación de los recursos y la protección ambiental. Los recursos, materia y energía: tipos y conceptos. Los ecosistemas. Dinámica y regulación de la población. Urbanización, problemas urbanos y uso urbano de la tierra. Problemas Mundiales Críticos. Deforestación y pérdida de la biodiversidad. Cambio climático. Agotamiento del ozono. Recursos Naturales y la contaminación: suelo, agua, vidas silvestres, pesqueras, energéticas y minerales. Administración de los recursos. Contaminación y salud. Contaminación del aire, agua, sonora. Plaguicidas y control de plagas. Concepto de desarrollo sustentable. Problemas Ambientales en La Argentina. Principales problemas. Erosión del suelo. Contaminación del aire. Extinción de especies nativas de la vida silvestre. Deforestación. Áreas protegidas.

CUARTO AÑO

MÁQUINAS TÉRMICAS

Calderas humotubulares y acuotubulares. Elementos componentes. Control de sobrecalentamiento. Características que definen una caldera. Calderas de radiación. Calderas especiales. Circulación forzada de combustibles. Hogares. Quemadores. Máquinas de combustión interna. Alternativas y rotativas. Ciclos principales. Potencia. Rendimientos. Variables y parámetros dimensionales y operativos. Motores alternativos de encendido por ignición. Carburación. Inyección. Motores alternativos de autoencendido por compresión. Cámaras de combustión. Tipos y sistemas de inyección. Inyectores. Motores de dos tiempos. Rendimientos. Máquinas rotativas. Turbinas de gas. Ciclos ideales y reales. Rendimientos. Aptitud de combustibles para turbinas de gas. Impurezas. Elementos de instalaciones termomecánicas. Ventilación. Calefacción. Ciclos frigoríficos. Aire acondicionado. Refrigeración industrial. Cálculo y construcción de cámaras frigoríficas.

MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Energía de una corriente de agua. Similitud hidráulica. Número Específico. Turbinas Pelton, Francis, Kaplan y Deriaz. Ventiladores. Bombas Centrifugas y axiales. Parámetros de diseño y funcionamiento: Permanentes y Transitorios. Diagramas topográficos. Disposiciones constructivas. Grado de reacción. Potencia y rendimiento. Condiciones de servicio de las bombas. Métodos de bombeo no convencionales. Cavitación, altura neta positiva de succión. Diseño de los órganos auxiliares de las turbo máquinas. Micro y minicentrales. Regulación de turbinas y bombas. Turbo transmisiones. Ensayos de recepción. Aprovechamientos Hidroeléctricos. Potencia optima. Evaluación técnico-económica.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS I

Motor asincrónico trifásico. Campo rotante. Tensión inducida y par. Diagrama vectorial. Rendimiento. Circuito equivalente. Curvas características. Diagrama circular. Arranque y regulación de la velocidad. Frenado. Motor monofásico. Campo alterno. Curvas características. Circuito equivalente. Arranque. Protecciones.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS II

Máquina de corriente alterna sincronica. Alternador trifásico. Reacción de inducido. Diagrama vectorial. Regulación de la excitación. Motor sincrónico. Diagrama vectorial. Curvas en V. Máquina de corriente continua. Tensión inducida y par. Devanados. Reacción de inducido. Conmutación. Generador de corriente continua. Excitación independiente, derivación y serie. Curvas características. Motor de corriente continua. Conexión derivación y serie. Curvas características. Regulación de la velocidad. Frenado. Pérdidas. Rendimiento.

MATERIALES Y ENSAYOS

Arreglo atómico de los materiales. Comportamiento elástico plástico y viscoso . Ensayos a tracción. Ensayo a compresión. Efecto de zunchado. Ensayos de Dureza. Ensayos no destructivos: conceptos generales; distintos métodos. Nociones de reología. Creep: ensayos y equipamiento básico para su realización. Aleaciones metálicas. Aluminio. Propiedades fundamentales. Polímeros. Materiales cerámicos Hormigón. Maderas

ESTABILIDAD III

Introducción a la teoría lineal de la elasticidad. Tensor de deformaciones. Tensor de tensiones. Ecuaciones constitutivas. Estados planos de tensión y deformación Soluciones en coordenadas rectangulares y polares. Funciones de tensión. Soluciones mediante polinomios. Cilindros de pared gruesa. Discos giratorios. Torsión de barras de secciones no circulares. Flexión de piezas curvas. Ganchos, eslabones, resortes helicoidales.

TECNOLOGÍA MECÁNICA

Circulo de Mohr y teorías de falla. Fatiga. Diseño de piezas por fatiga. Concentración de tensiones. Aplicaciones. Descripción y clasificación de los distintos tipos de correas. Descripción y clasificación de cadenas de transmisión. Ruedas dentadas. Lubricación y cojinetes. Concepto de lubricación y lubricantes. Rodamientos. Descripción y clasificación. Árboles y ejes. Calculo de los esfuerzos y de las secciones necesarias Velocidad crítica, calculo. Clasificación general de los resortes. Uniones soldadas. Comparación con otras uniones fijas.

ELECTRÓNICA GENERAL

Dispositivos Electrónicos Funcionamiento de junturas P-N y metal-semiconductor. Circuitos con diodos: Diodo con corriente continua y alterna superpuesta. Dispositivos de control de señal. Amplificadores monoetapa de bajo nivel de potencia a frecuencias medias: Sistema MOS. Transistores MOSFET y MESFET. Amplificadores multietapa de bajo nivel de potencia a frecuencias medias: Respuesta en frecuencia de amplificadores lineales. Amplificadores diferenciales. Fuentes de corriente y circuitos con cargas activas.

INSTRUMENTACIÓN

Medición de magnitudes físicas Usos, aplicaciones, alcances, precisiones y errores. Practicas en laboratorios.. Medición de potencias - instrumentos - unidades – errores. Unidades, errores y generalidades de instrumentos eléctricos. Medición de magnitudes eléctricas.. Instrumentos electrónicos. Mediciones eléctricas

HABILITACIÓN PROFESIONAL I (Proyecto y Diseño I)

Sistema de producción /operaciones. La Empresa industrial, comercial y de servicios. Medio ambiente y Seguridad en el trabajo. Normas de aplicación en proyectos industriales y de servicios, específicamente en el campo de la Ingeniería. Planeamiento de la producción. El moderno sistema de producción. Control de Calidad. Análisis de diseños y proyectos en el campo de la Ingeniería.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Ergonomía. Introducción a la Higiene Industrial. Introducción a la Seguridad Industrial. Incidentes. Accidentes. El Accidente de Trabajo. El Riesgo. Clasificación de los Riesgos. Agua Potable. Sistema Elemental de Potabilización. Agua para Uso Industrial. Desagües Industriales. Efluentes Líquidos. Efectos de la Contaminación del Agua. Parámetros Contaminantes. Industrias Contaminantes. Tratamientos Primarios, Secundarios y Terciarios. Carga Térmica. Calor. Homeotermia. Efectos del Calor sobre el Hombre. Balance Térmico. Contaminación Ambiental. Contaminación Atmosférica. Efluentes Gaseosos. Contaminación de los Ambientes de Trabajo. Toxicología. Sustancias y Agentes Cancerígenos. Radiaciones. Ventilación. Iluminación y Color. Ruidos y Vibraciones. Instalaciones Eléctricas. Fuentes de Riesgos Eléctricos. Niveles de Tensión. Protección contra Incendios. Seguridad en la Construcción. Residuos Sólidos. Equipos y Elementos de Protección Personal. Organización de la Seguridad.

QUINTO AÑO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Situaciones básicas a las que debe responder una instalación eléctrica, el servicio continuo, los transitorios, las fallas. La importancia de la planificación y de las consideraciones de borde., estudio de proyección de cargas en sistemas industriales y comerciales. Aparatos de MT y BT. Esquemas funcionales. Transformadores de medida. Protecciones. Tableros, gabinetes. Conductos de barras. Arquitectura de redes. Sistemas de distribución. Conductores. Dimensionamiento de cables de MT y BT barras blindadas. Conductos. Puesta a tierra. Instalaciones eléctricas en áreas clasificadas. Protecciones de instalaciones industriales. Factor de potencia, penalidades que se aplica a la potencia reactiva. Tarifas. Perturbaciones en redes, Flicker y armónicos. Ensayos de recepción de equipos. Mantenimiento. Luminotecnia. Tipos de lámparas y luminarias, cálculos de iluminación interior métodos de flujo total y de cavidades zonales y iluminación exterior, alumbrado público y con proyectores, método punto por punto y cálculos con programas computacionales

INSTALACIONES MECÁNICAS

Elementos de transmisión por cables metálicos. Disposición y rendimiento de las transmisiones por cable. Dispositivos simples de suspensión. Frenos. Acoplamientos y embragues. Clasificación y selección de reductores de velocidad. Equipos de elevación y transporte. Elevadores a cangilones - norias: rango de utilización. Cintas transportadoras: normas CEMA. Sistemas de transporte continuo varios: transporte por cadena y transporte de tornillos: selección y criterios de aplicación.

Ascensores, montacargas, escaleras y cintas de transportación: criterios de diseño e instalación.

INSTALACIONES DE CONTROL INDUSTRIAL

Introducción a los sistemas de control: Modelos matemáticos y analogías de los sistemas físicos: Analogías mecánicas, térmicas, eléctricas e hidráulicas. Función Transferencia. Diagramas de bloques y gráficos de flujo de señal Características y fundamentos de los sistemas de control con realimentación. Estabilidad de los sistemas lineales - métodos de respuesta en frecuencia Actuadores y componentes de los circuitos. Elementos finales de control. Válvulas hidráulicas. Válvulas neumáticas y conversores de energía. Controladores. Diseño y compensación de sistemas de control con realimentación. Análisis de los sistemas de control. Variables de estado Técnicas de comando. Robótica.

TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN

Máquinas de control numérico y de Robotización. Fundamentos de producción automática y robotización. Fundamentos de la conformación plástica de los metales. Laminación. Fuerzas actuantes-métodos-trenes de laminación-accesorios. Forja. Concepto y fuerzas actuantes-estirado y recalcado-diseño de matrices y máquinas. Extrusión. Directa-inversa-combinada-de ferrosos y no ferrosos. Trafilación. Procesos primarios y secundarios-bancos simples y múltiples-trefilas. Estampado y embutido de la chapa en frío: fuerzas-máquinas-matrices-etc. Métodos no convencionales de maquinado. Electroerosión Ultrasonido Mecanizado por haces de electrones. Maquinado electrolítico y rectificado; aplicaciones. Maquinado por rayo láser: descripción del proceso y aplicaciones. Maquinado con arco de plasma: fundamentos y aplicaciones. Materiales y Métodos de Producción de Piezas Plásticas. Transformación de los plásticos-manuales y automáticos.

CENTRALES ELÉCTRICAS Y REDES

Descripción del sistema interconectado Argentino. Conceptos básicos de planificación de sistema eléctricos. Esquemas unifilares básicos de EETT y centrales de generación.

Protecciones de centrales y redes. Sistemas de regulación de tensión y de refrigeración de generadores eléctricos. Características de líneas y redes. Líneas aéreas, cálculo mecánico y eléctrico. Estudio analítico sistemas de potencia. Modelado del sistema. Estudio de flujos de potencia elementales. Análisis e interpretación de flujos realizados mediante programas de aplicación. Nociones de despacho y diseño. Análisis de fallas. Estudio de cortocircuitos. Nociones de estabilidad permanente y transitoria. Operación de sistemas eléctricos.

AUTOMOTORES

Clasificación de vehículos. El vehículo automóvil. Concepto. Principales requerimientos exigidos a los vehículos automotores. Partes constitutivas básicas del automotor. Cálculo estructural de un vehículo. Cálculos de elementos de vehículos. Dinámica longitudinal. Suspensiones. Transmisiones. Caja de velocidad. Esfuerzos y cálculos de ejes. Cálculos de cojinetes. Frenos. Sistema de transmisión y diferencial: para motores longitudinales y transversales, delanteros y traseros. Sistemas de dirección: distintos tipos mecánicos. Dirección hidráulica. Estudio de la estabilidad de un vehículo en recta y en curva.

RECURSOS ENERGÉTICOS

Demanda energética. Consumos actuales de energía en Argentina y el mundo. Demandas futuras de energía. Energías no renovables. Hidrocarburos fósiles. Carbón. Reservas. Producción. Energías renovables. Centrales Hidroeléctricas, Plantas de Energía Geotérmica; Instalaciones de Energía Eólica, Solar, Fotovoltaica, Mareomotriz, de Oleaje. Biomasa. Mercados energéticos. Sus actores y funcionamiento en la Argentina y en el mundo. Mecanismos de formación de precios. Regulación y servicios públicos. Energía, salud y medio ambiente. Impacto ambiental. Los combustibles fósiles, el efecto invernadero y los procesos de acidificación. El ciclo del combustible nuclear y los residuos radiactivos. La energía hidroeléctrica y las alteraciones ecológicas. Uso racional de la energía. Ahorro de energía. Principios, métodos y estrategias. Costos, precios y tarifas. Desarrollo sostenible.

HABILITACION PROFESIONAL II – TRABAJO FINAL DE CARRERA – (Proyecto y Diseño II)

La comunicación científica y técnica. La realización de un trabajo de investigación primaria. Criterios de selección. Formas de aplicación de las tecnologías y los conocimientos disciplinares en el diseño del trabajo final de carrera., específicamente en el campo de la Ingeniería. Tipos diferentes de presentación. Características del estilo científico y del estilo técnico. Tesis y tesinas. Estructura convencional. Selección de tema, tutor y lugar de trabajo. La importancia del trabajo experimental y de recolección de datos. Planteo del problema. Diseño: plan de trabajo. Análisis de los resultados. Redacción. Organización de los contenidos. Presentación oral o defensa.

GESTIÓN DE LA CALIDAD

Conceptos de calidad total. Creación, organización y administración de la red de valor al cliente. Liderazgo de la calidad, el management de la calidad total, el management de los procesos, el management de los compromisos, el management de los hechos. Estrategias para la calidad, la transformación y el cambio. Benchmarking. Mejora de la calidad, administración de los procesos, análisis del valor y resolución de problemas. Trabajo en equipo. Empowerment, motivación y evaluación de desempeño.

LISTADO DE MATERIAS OPTATIVAS DE FORMACIÓN GENERAL Y CONTENIDOS MÍNIMOS

MOFG I

TÉCNICAS DE LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA

Expresión Oral: Análisis comparativo de elementos lingüísticos de la oralidad y la escritura. El orador y su auditorio.

Expresión Escrita: El proceso de la escritura. Etapas: planificación, textualización, revisión. Desarrollo de ideas y conceptos. La escritura académica y profesional. Informes técnicos y académicos. El curriculum vitae: su elaboración y aplicación en la búsqueda laboral.

HISTORIA DE LA ARGENTINA CONTEMPORÁNEA

La formación de la Argentina moderna La Revolución de 1890. Los Gobiernos Conservadores y la Ley Sáenz Peña. Primer Gobierno de Hipólito Irigoyen. La revolución de 1930. La “década infame”: fraude electoral y dependencia económica. La revolución de 1943, surgimiento del peronismo. Gobierno de Perón. Oposición y crisis. La Revolución de 1955. Gobiernos y alternancia cívico militar. Democracia y Dictadura en Argentina. Análisis y crítica desde la realidad contemporánea.

TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN HUMANA

Marco general que ofrece la disciplina comunicacional. Taxonomía comunicacional, tanto en su vocabulario como en la extensión de sus términos. Comunicación en las organizaciones Capacitación del asesor, comunicación y organizaciones. De los medios a las mediaciones en la capacitación del profesional.

MOFG II

INTEGRACIÓN ECONÓMICA

Conceptos de integración económica. Efecto de la integración económica. Beneficios e inconvenientes. Las comunidades europeas. Características del tratado de Roma. La experiencia latinoamericana. La integración regional frente a los nuevos contextos mundiales y la globalización de los mercados. MERCOSUR: el tratado de Asunción. Las relaciones externas del MERCOSUR.

ECOLOGÍA

Breve historia del uso y la conservación de los recursos y la protección ambiental. Los recursos, materia y energía: tipos y conceptos. Los ecosistemas. Dinámica y regulación de la población. Deforestación y pérdida de la biodiversidad. Recursos: suelo, agua, vidas silvestres, pesqueras, energéticas y minerales. Problemas Ambientales en La Argentina.

MOFG III

ÉTICA

Las ciencias antropológicas y la ética. Objeto formal de la antropología. El materialismo. Tesis principales. El evolucionismo. Tesis principales. El actualismo. Tesis principales. Sustancialismo. Concepto de sujeto. Atributos de la personalidad. Concepto de ética y moral. Utilitarismo, tesis, fundamentos y crítica. Ética formal: tesis, fundamentos y críticas. Ética de bienes y de fines

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El lenguaje. Signo y símbolo. La lógica. Premisas y conclusiones. El problema del conocimiento. Conocimiento científico y conocimiento vulgar. La investigación científica. El problema.

Hipótesis. Clase de hipótesis. Las teorías científicas. Estructura interna. Contextos epistemológicos. Aspectos fundamentales de la teoría

MOFG IV

ANÁLISIS POLÍTICO Y SOCIAL MUNDIAL

El imperialismo, 1850/1914). La expansión del capitalismo. Las transformaciones en la industria. La unión entre industrias y bancos. La concentración industrial. Los monopolios. El capital financiero. La expansión colonial. El reparto del mundo. Los países industrializados. La situación política en Europa y en el mundo. La democracia liberal. Las transformaciones ideológicas. Crisis, guerras y revoluciones(1914/1955). La Rusia zarista. La oposición social y política : los soviets y los partidos. La revolución de 1917. Problemas políticos y económicos. Los regímenes autoritarios. El origen del nazismo. La década del 20, crecimiento. La descolonización. El regionalismo. El globalismo

TÉCNICAS DE NEGOCIACIÓN

Comportamiento humano y poder en las organizaciones. El conflicto. La teoría de la decisión. Hacia la búsqueda de un modelo general de negociación. Estilos colaborativos, competitivos, de búsqueda de acuerdos integradores, estilos de negociación para satisfacción mutua, el estilo "ganar a toda costa". Aplicación de los elementos del modelo y los estilos de negociación en ámbitos puntuales: negociaciones internacionales, negociaciones empresariales, negociaciones sindicales. Otras aplicaciones

MATERIAS OPTATIVAS DE FORMACIÓN ESPECÍFICA (MOFE)

ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y EMPRESARIA

Introducción. Evolución de la empresa. Organigrama. Ciclo de vida. Obsolescencia. El área de ingeniería de producto dentro del contexto de la organización. Su relación con el resto de la empresa. Procesos industriales, continuos alternativos y por proyecto. Productividad: Definición. Concepto Estándares. Aplicación. Introducción a la economía de la empresa.

ECONOMÍA DE EMPRESAS

El problema económico. Descripción sintética de un sistema económico global y su funcionamiento desde la perspectiva microeconómica. La función de demanda y de oferta de mercado. Conceptos ex-ante y ex-post. Preferencias y elecciones racionales. Utilidad cardinal y ordinal. Función de producción. Isocuantas e isocostos. Rendimientos de los factores variables y rendimientos a escala. Competencia perfecta, maximización de beneficios y la curva de oferta individual y de la industria. La demanda de los factores de producción bajo condiciones de competencia y monopolio en el mercado de productos. Inversión de la empresa bajo certeza. Criterios del valor actual neto y de la tasa interna de retorno