



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN FACULTAD POLITÉCNICA

**CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY**

PLAN DE ESTUDIOS

Para el desarrollo de las competencias genéricas y específicas descriptas se configura el siguiente Plan de Estudios:

N°	Clasificación de asignaturas	Código	Asignatura	Requisitos	Nivel	T	P	L	Horas-cátedra semanales
1	AIN	AEG	Aeronáutica General		1	3	1		4
2	CBM	ALG	Algebra		1	4	2		6
3	CBM	CLC1	Cálculo I		1	4	2		6
4	CBM	GAV	Geometría Analítica y Vectores		1	3	2		5
5	CBM	QMC	Química		1	3	2		5
6	CIN	DTM	Dibujo Técnico Mecánico		1	2	3		5
7	COM	CTM	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente		1		3		3
8	COM	ING1	Inglés I		1		4		4
9	COM	PST	Previsión y Seguridad en el Trabajo		1	3			3
10	CBM	ALL	Algebra Lineal	ALG, GAV	2	3	3		6
11	CBM	AGTM	Algoritmo	ALG	2	3	2		5
12	CBM	CLC2	Cálculo II	CLC1, GAV	2	4	2		6
13	CBM	FSC1	Física I	CLC1	2	3	2	3	8
14	CBM	FSC2	Física II	CLC1	2	3	2	3	8
15	AIN	PMI	Principios de Metrología Industrial	DTM	2	3		3	6
16	COM	ING2	Inglés II	ING1	2		4		4
17	CBM	CLC3	Cálculo III	CLC2	3	4	2		6
18	CBM	CLC4	Cálculo IV	CLC2	3	4	2		6
19	CIN	CEL1	Circuitos Eléctricos I	CLC2, FSC2	3	3	2		5
20	CIN	ICM	Introducción a la Ciencia de Materiales	FSC2, QMC	3	3	2	3	8
21	CIN	MDM	Mecánica de Materiales	ALL, FSC1	3	3	2		5
22	CIN	PEL	Principios de Electrónica	FSC2, QMC	3	3		3	6
23	CIN	PGM	Programación	AGTM	3	3	2		5
24	COM	ING3	Inglés III	ING2	3		4		4
25	CBM	CLC5	Cálculo V	CLC4	4	4	2		6
26	CIN	CEL2	Circuitos Eléctricos II	CEL1	4	3	2		5
27	CIN	DMC	Diseño y Manufactura Asistido por Computadora	PGM, PMI	4	1	2	3	6



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

**CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY**

28	CIN	EAP	Electrónica Aplicada	PEL	4	3	2	3	8
29	CBM	EST	Probabilidad y Estadística	CLC3	4	3	2		5
30	CBM	FSC3	Física III	FSC2, CLC3	4	3	2		5
31	CBM	FSC4	Física IV	CLC3	4	3	2		5
32	CBM	MCL	Mecánica Clásica	FSC1, CLC3	4	3	2		5
33	CIN	RDM	Resistencia de Materiales	MDM	4	3	2		5
34	COM	ING4	Inglés IV	ING3	4		4		4
35	CBM	CLC6	Cálculo VI	CLC5	5	4	2		6
36	CIN	CDM	Caracterización de Materiales	ICM, RDM	5	4			4
37	CIN	EDM	Elementos de Máquinas	MCL	5	3	2		5
38	AIN	EAE1	Estructura Aeronáutica I	RDM	5	4	2		6
39	CIN	MEL	Máquinas Eléctricas	CEL2	5	3		3	6
40	CIN	MDF1	Mecánica de Fluidos I	CLC4, FSC4	5	4	2		6
41	CIN	TDM1	Termodinámica de Materiales I	FSC4, ICM	5	3	2		5
42	COM	ING5	Inglés V	ING4	5		4		4
43	AIN	EAE2	Estructura Aeronáutica II	EAE1, CDM	6	4	2		6
44	AIN	AER1	Aerodinámica I	MDF1	6	3	2	3	8
45	CIN	MDF2	Mecánica de Fluidos II	MDF1	6	4	2		6
46	CIN	SDC1	Sistemas de Control I	CLC6	6	3	2		5
47	CIN	TDM2	Termodinámica de Materiales II	TDM1	6	3	2		5
48	COM	ING6	Inglés VI	ING5	6		4		4
49	AIN	AER2	Aerodinámica II	AER1, MDF2	7	3	2	3	8
50	AIN	EAE3	Estructura Aeronáutica III	EAE2	7	4	2		6
51	AIN	MOT1	Motores I	MEL, TDM2, EDM	7	3	2	3	8
52	CIN	SDC2	Sistemas de Control II	SDC1	7	3	2		5
53	COM	EYF	Economía y Finanzas	(*)	8	4			4
54	AIN	EAE4	Estructura Aeronáutica IV	DMC, EAE3	8	4	2		6
55	AIN	MOT2	Motores II	MOT1	8	3	2	3	8
56	AIN	NYC	Navegación y Control	EAP, FSC3, SDC2	8	2	2	3	7
57	AIN	CAM	Construcción Aeronáutica y Mecánica	AER2, EAE4	9	3	2	3	8
58	AIN	GMR1	Gestión de Mantenimiento y Reparación I	MOT2	9	3	2	3	8
59	COM	PDN	Plan de Negocios	EYF	9	2	2		4
60	AIN	GOV	Gestión de Aeropuerto y Vuelo	GMR1	10	3	2		5



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

61	AIN	GMR2	Gestión de Mantenimiento y Reparación II	GMR1, NYC	10	3	2	3	8
62	AIN	PCP	Planeamiento y Control de la Producción	GMR1,PYE	10	5			5
Total de horas-cátedra semanales						179	122	48	349
Total horas-cátedra de clases									5584
Total horas-reloj de clases									4188
Extensión Universitaria									90
Pasantía Profesional Supervisada									200
Proyecto de fin de carrera									400
TOTAL DE HORAS-RELOJ DE LA CARRERA									4878

Referencias

- N° Número de asignaturas
C Clasificador de asignaturas
CBM Ciencias Básicas y Matemáticas
CIN Ciencias de la Ingeniería
AIN Aplicaciones de la Ingeniería Aeronáutica
COM Complementarias
Código Código de asignaturas
Nivel 1 al 10: complejidad de la asignatura
CT Clases teóricas – Carga horaria semanal
CP Clases prácticas – Carga horaria semanal
L Laboratorio – Carga horaria semanal
CT Carga horaria total/semanal
(* Haber aprobado todas las asignaturas hasta el séptimo nivel

Duración de la Carrera

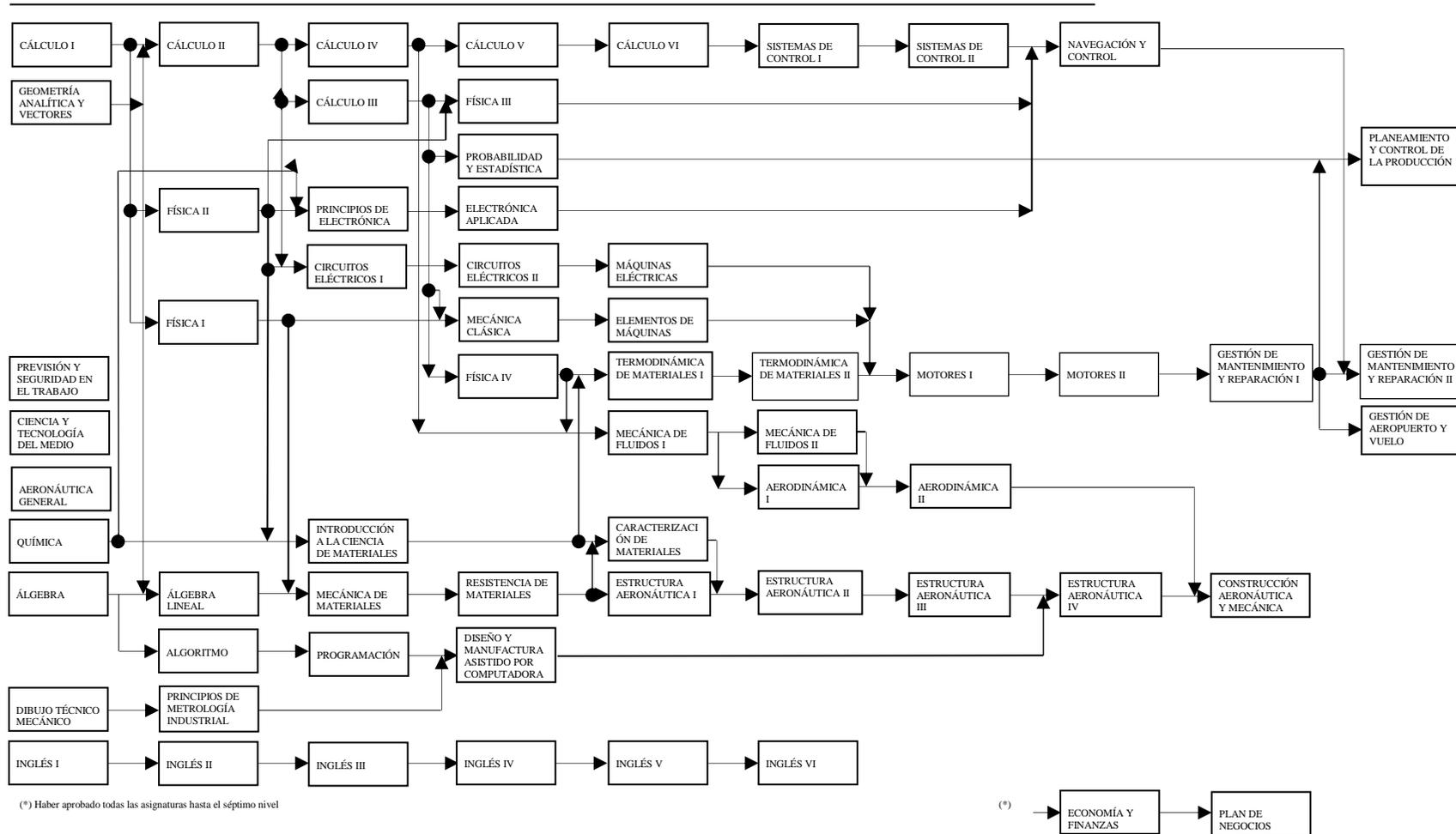
La carrera de Ingeniería en Aeronáutica tiene una duración de 5 (cinco) años, distribuidos en 10 (diez) niveles.

Malla Curricular



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

CONTENIDOS DE LAS ASIGNATURAS

Ciencias Básicas

CÁLCULO I

Número, variable y función. Desigualdades. Límites. Continuidad. Derivada y diferencial. Teorema sobre las funciones derivables. Análisis de la variación de las funciones.

CÁLCULO II

Funciones de varias variables. Derivada de una función compuesta. Derivadas parciales de orden superior. Integral indefinida. Integral definida. Integrales múltiples. Series: condiciones para la convergencia de una serie. Series alternadas.

CÁLCULO III

Ecuaciones diferenciales, conceptos fundamentales. Ecuaciones de primer orden. Ecuaciones lineales de segundo orden. Sistemas de ecuaciones de primer orden. Ecuaciones diferenciales entre derivadas parciales.

CÁLCULO IV

Álgebra vectorial. Rectas: propiedades sencillas de las rectas y funciones vectoriales. Funciones vectoriales de una variable real. Funciones \mathbb{R} en \mathbb{R} , campos escalares y vectoriales. Campos e integral de línea. Representación paramétrica de una superficie.

CÁLCULO V

Álgebra de los números complejos. Funciones de una variable compleja. Funciones elemental. Funciones analítica. Integrales. Sucesiones y series. Residuos y polos.

CÁLCULO VI

Transformada de Laplace. Continuidad. Funciones de orden exponencial. Propiedades de la transformada Laplace. Transformada de Laplace de integrales. Evaluación de integrales. La función Gamma. La función Bessel. Transformada inversa de Laplace, aplicación en ecuaciones diferenciales y circuitos eléctricos. Series e integrales de Fourier. Transformada de Fourier.

ÁLGEBRA

Conjuntos. Funciones lineales y cuadráticas. Sistemas numéricos. Funciones circulares. Funciones exponenciales y logarítmicas. Polinomios. Teoría del binomio. Método de inducción. Matrices y determinantes. Números complejos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

ÁLGEBRA LINEAL

Espacios Vectoriales y Álgebra de Matrices. Distintos tipos de sistemas de ecuaciones lineales. Conjunto de los Espacios Vectoriales. Matemática en espacios de dimensión.

GEOMETRÍA ANALÍTICA Y VECTORES

Sistemas de coordenadas rectangulares y polares en el plano. Vectores en el plano. La recta. La circunferencia. Secciones cónicas. Vectores en el espacio. Aplicaciones de los vectores del espacio a la geometría analítica. Superficies.

QUÍMICA

Propiedades de la materia, teoría atómica, clasificación periódica, enlaces químicos. Energía, principios de conservación de la energía. Electroquímica. Estados físicos y cambios de estado de la materia. Química orgánica.

FÍSICA I

Con una introducción sobre vectores, estudia los movimientos de un cuerpo en una dimensión y en un plano; dinámica de las partículas; trabajo y energía; conservación de la energía; conservación de la cantidad de movimiento lineal; colisión de partículas; cinemática y dinámica del movimiento rotacional

FÍSICA II

Carga eléctrica. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica. Capacidad. Campo magnético. Magnetismo de los medios materiales. Fuerza electromotriz inducida. Circuitos eléctricos de corrientes continua y alterna.

FÍSICA III

Movimientos ondulatorios. Reflexión, refracción y polarización de ondas. Geometría de las ondas, interferencia y difracción. Modelo del átomo de Rutherford. Espectros atómicos. Rayos X. Introducción a la mecánica cuántica. Efecto fotoeléctrico, efecto Compton, radiación del cuerpo negro.

FÍSICA IV

Sistemas termodinámicos. Ecuaciones de estado. Trabajo. Leyes de la termodinámica. Entropía.

MECÁNICA CLÁSICA

Cinemática de las partículas. Movimientos en una, dos y tres dimensiones. Dinámica de las partículas. Movimiento de un sistema de partículas, de cuerpos rígidos, de sistemas de coordenadas. Ecuaciones de Lagrange. Vibraciones mecánicas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

ALGORITMO

Nociones de algoritmo. Diagrama de flujos. Programación estructurada. Aplicaciones para resolver problemas y desarrollar programas convencionales.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Estadística descriptiva: introducción, presentación de datos. Medidas características, momentos. Estadística inductiva: probabilidad, posición frecuencial, axiomas y teoremas. Variables aleatorias, función masa de probabilidad, función densidad de probabilidad, función de distribución, parámetros. Modelos matemáticos, distribución binomial, de Poisson, normal, exponencial, t de student, muestreos, distribuciones de muestreos, estimación, prueba de hipótesis.

Ciencias de la Ingeniería

TERMODINÁMICA DE LOS MATERIALES I

Introducción a la físico-química. Potenciales termodinámicos, potencial químico. El gas ideal, diagrama de fase de sustancias puras. Elementos de mecánica estadística.

TERMODINÁMICA DE LOS MATERIALES II

Termodinámica de soluciones. Diagrama de fase de sistemas de aleaciones binarias. Aleaciones base hierro. Aleaciones base cobre, zinc. Aleaciones base aluminio. Sistemas multicomponentes y los subsistemas que existen en los vehículos aeroespaciales.

INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE LOS MATERIALES

Constitución interna de los átomos, los principios de los enlaces moleculares, y la constitución del estado cristalino de los materiales. Medios analíticos para la caracterización de los materiales y sus imperfecciones, el comportamiento del material a las acciones energéticas externas mecánicas y térmicas en los materiales, los diferentes sistemas de aleaciones de mayor aplicación en la industria aeronáutica. Comportamiento de los materiales metálicos, poliméricos, cerámicos utilizados en las piezas, partes o elementos estructurales y no estructurales de las aeronaves. Tensiones. Confiabilidad. Métodos experimentales. Corrosión. Efectos de la corrosión sobre las propiedades mecánicas y sobre el mecanismo de fatiga. Protección contra la corrosión. Identificación y tratamiento. Radiación. Tipos de radiación. Efectos de la radiación sobre las propiedades mecánicas. Mecanismos de interacción con la materia. Efectos sobre las propiedades mecánicas, aplicación para la investigación. Análisis de falla.

CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Materiales utilizados en la industria aeronáutica. Requisitos generales. Consideraciones Técnicas y económicas. Aceros y sus aleaciones. Aluminio y sus aleaciones. Magnesio y sus aleaciones. Efectos dinámicos y térmicos. Velocidad de aplicación de carga/deformación. Post efecto elástico. Flujo viscoso. Modelos mecánicos. Fluencia y fractura. Rango de temperaturas (alta y baja). Transición dúctil-frágil. Triaxialidad: efecto y sensibilidad de entalla. Creep. Componentes fundamentales Relajamiento de tensiones. Métodos de predicción de vida por Creep. Métodos paramétricos. Métodos experimentales. Fatiga. Tipos de carga. Mecanismos de fatiga. Naturaleza



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

estadística de la fatiga. Métodos estadísticos. Propiedades de fatiga. Criterios de diseño. Teoría de daño acumulado. Factores influyentes en la vida a fatiga. Concentración de Tensiones. Confiabilidad. Métodos experimentales. Ensayos no destructivos. Discontinuidad y defectos. Calidad, normalización. Definición de la calidad. Método. Ensayo visuales. Líquidos penetrantes. Partículas magnetizables. Radiografías. Ultrasonido. Corriente inducida. Eddy Current.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS I

Fundamentos de la teoría de los modelos circuitales idealizados. Análisis y aplicación de las leyes de circuitos eléctricos. Descripción de los modelos circuitales y las señales de excitación de uso frecuente. Propiedades, características y comportamiento de los elementos de circuitos activos, pasivos y sus combinaciones. Respuesta en régimen permanente en circuitos excitados por señales sinusoidales.

CIRCUITOS ELÉCTRICOS II

Sistemas eléctricos considerando la potencia en sus diferentes formas. Circuitos con acoplamiento magnético. La resonancia en los circuitos. Los circuitos polifásicos. Cuadripolos.

PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA

Características de resistores, condensadores y bobinas. Medidores de cantidades eléctricas. Mediciones con el multímetro. Uso del óhmetro para mediciones de resistencias y semiconductores. Uso del voltímetro electrónico. Manejo del osciloscopio. Comparación entre instrumentos de medición.

ELECTRÓNICA APLICADA

Conceptos y análisis de los fenómenos físicos: De los diodos semiconductores y su aplicación en fuentes de alimentación. De los transistores, circuitos y sus aplicaciones. De los circuitos electrónicos y sus aplicaciones.

De los circuitos integrados y sus aplicaciones. La realimentación por medio de circuitos. De los dispositivos de conmutación y sus aplicaciones. De los sistemas digitales y sus aplicaciones. La conversión de sistemas análogos a digitales. De la modulación de señales y sus aplicaciones en las comunicaciones. Interpretación de lecturas e instrumentos de laboratorio de electrónica.

MECÁNICA DE MATERIALES I

Equilibrio de cuerpos isostáticos. Manejo perfecto del diagrama de cuerpo libre. Las propiedades y ubicación del centro de gravedad de las superficies. Cálculo de los momentos de primer y segundo orden, determinación de los ejes de inercia y ejes principales de inercia. El estudio de los esfuerzos interiores en los enrejados planos articulados y en las vigas de alma llena. – Cálculo de las sollicitaciones de corte y flexión en vigas. – Cálculo de los esfuerzos a que están sometidas las estructuras reticuladas planas y espaciales. –Introducción al equilibrio y esfuerzos interiores en el espacio. Cálculos de flujos de corte en secciones de las estructuras .Cálculo del flujo de corte por corte. Flujos de corte en elementos no planos. Determinación de la posición del centro de corte.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

Determinación de los flujos de corte en secciones cerradas. Viga cajón solicitada a torsión y a flexión.

DIBUJO TÉCNICO MECÁNICO

Proyecciones de piezas, vistas principales, vistas especiales, vistas auxiliares, rotación de faces oblicuas, proyecciones, cotas, cortes, roscas, diseño de conjuntos, diseño de descripción de proceso de fabricación.

PROGRAMACIÓN

Introducción a los conceptos del análisis numérico. Conceptos de programación para solucionarlos. Técnicas y comandos para programar en Lenguaje C.

DISEÑO Y MANUFACTURA ASISTIDO POR COMPUTADORA

Ventajas del CAD/CAM. Diseño de piezas. Conversión del diseño al lenguaje de la máquina. Simulación de maquinado de piezas virtual. Software tipo CATIA.

RESISTENCIA DE MATERIALES

Esfuerzo y deformación: carga axial, ensayo de tracción. Esfuerzo y deformación por efectos térmicos. Esfuerzos en recipientes de pared delgada que almacenan fluidos a una presión interna. Esfuerzos en planos inclinados, transformaciones de esfuerzo y deformación. Esfuerzos principales bajo cargas. Uso del círculo de MOHR para soluciones Torsión, principios y aplicaciones en mecanismos en general. Vigas y teoría de la flexión pura. Análisis y diseño de vigas por flexión. Esfuerzos de tracción y/o compresión, esfuerzos cortantes. Elementos de pared delgada y flujo cortante. Deformaciones en vigas, Pendientes y Deflexiones en vigas. Métodos de solución. Columnas, teoría y aplicaciones de métodos de solución. Cálculos y aplicaciones. Columnas, teoría y aplicaciones de métodos de solución. Cálculos y aplicaciones en elementos Aeronáuticos.

MECÁNICA DE FLUIDOS I

Propiedades de los fluidos. Cinemática de los fluidos. Dinámica de los fluidos (1) (Leyes básicas aplicadas al volumen de control). Dinámica de los fluidos (2) (Leyes básicas aplicadas a los sistemas).

Análisis dimensional y similitud. Estática de los fluidos. Movimiento y rotacional axisimétrico de un fluido ideal. Movimiento de los fluidos viscosos incompresibles. Análisis del movimiento desde el punto de vista de la vorticidad. Movimiento de los fluidos ideales. Movimiento potencial bidimensional. Flujo externo con fricción: sustentación y resistencia. Análisis experimental.

MECÁNICA DE FLUIDOS II

Dinámica de los gases unidimensionales estacionaria. Teoría de las características. Dinámica de los gases unidimensional inestacionaria. Movimiento bidimensionales y tridimensionales de los fluidos ideales compresibles: casos subsónicos y transónicos. Capa límite compresible. Flujo hipersónico.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Fundamentos de las máquinas eléctricas. Características de los motores y generadores CC. Características y funcionamiento de los motores y generadores CA.

SISTEMAS DE CONTROL I

Introducción al análisis de sistemas. Métodos matemáticos en el análisis de sistemas. Modelos matemáticos de sistemas físicos lineales y no lineales. Análisis de sistemas por el método de respuesta transitoria. Análisis de sistemas utilizando el lugar geométrico de las raíces. Análisis de sistemas por el método de respuesta en frecuencia, Análisis de sistema por el método de espacio de estado.

SISTEMAS DE CONTROL II

Introducción al sistema de control. Análisis y diseño de sistemas de control automático industrial. Análisis de errores estáticos y dinámicos. Técnicas de diseño y compensación de sistemas de control. Análisis de sistemas de control no lineales con la función descriptiva. Análisis de sistemas de control con el plano de fase. Análisis de sistemas de tiempo discreto y el método de la transformada Z. Sistemas de control ópticos adaptativos.

ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Introducción: características y propiedades de los materiales.

Elementos de máquinas, Piezas, Mecanismos, Máquina Motor, Uniones Remachadas, Uniones Atornilladas, transmisiones Flexibles, Engranajes, Acoplamientos, Rodamientos, Lubricantes, Empaquetaduras, Soldadura, Resortes, Cables, Perfiles estructurales, tuberías.

Aplicaciones de la Ingeniería Aeronáutica

PRINCIPIOS DE METROLOGÍA INDUSTRIAL

Dimensionamiento, ajustes y definición de tolerancias, mediciones y utilización de unidades padronizadas, utilización de instrumentos convencionales, paquímetros, micrómetros, medición de planicidad y aspereza superficial, principios de control de calidad, realización de mediciones tridimensionales.

AERODINÁMICA I

Estudio de los perfiles en fluido ideal incompresible. Análisis de cuerpos fuselados en fluidos ideal incompresibles. Teoría de la capa límite. Aplicaciones al diseño de perfiles alares y cuerpos fuselados. Métodos de cálculos para la sustentación. Teoría de la superficie sustentadora y método de la red vórtice. Configuraciones aerodinámicas más complejas. Estudio y análisis de la resistencia aerodinámica en los aviones. Hipersustentadores, descripción de sistemas y técnicas experimentales. Efectos de la compresibilidad en perfiles alares, cuerpos fuselados y alas finitas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

Régimen transónicos. Aerodinámica de la hélice. Medición del Coeficiente de Resistencia (C_D) de un perfil en laboratorio, montaje del sistema y experiencias.

AERODINÁMICA II

Estabilidad estática de mando longitudinal. Fuerzas en los mandos. Estabilidad estática y mandos direccionales. Mando lateral. Acciones derivadas del movimiento simétrico. Acciones derivadas del movimiento asimétrico. Ecuaciones generales del movimiento del avión. Estabilidad dinámica longitudinal. Estabilidad dinámica transversal. Maniobras. Efectos de la compresibilidad en la estabilidad y mandos. Aeronaves de ala giratoria. Cohetes.

MOTORES I

Conceptos generales. Arquitectura de motores alternativos, componentes principales de un motor alternativo. Combustión. Formula de combustión para elementos simples e hidrocarburos. Ciclos Ideales en aire combustible. Ciclos reales. Generalidades. Cinemática y dinámica del motor. Orden de encendido y equilibrage. Vibraciones torsionales aplicada a motores multicilindros. Refrigeración. Bancos de pruebas y procedimientos de ensayo. Sistemas auxiliares y mantenimiento de motores alternativos.

MOTORES II

Principio de propulsión a chorro. Empuje y eficiencias de propulsores. Performance de propulsores en punto de diseño. Máquinas rotantes. Compresor centrífugo. Compresores axiales. Cámara de combustión. Proceso de funcionamiento de la cámara de combustión. Turbinas. Sistemas y mantenimiento de motores a reacción.

AERONÁUTICA GENERAL

Atmósfera estándar. Avión. Generalidades. Estructura. Instalaciones del Avión. Ala. Flujo del aire y sus efectos aerodinámicos. Similitud y resistencia. Fuerza aerodinámica. Curvas características de un ala. Hipersustentadores, hélices y túneles. Estabilidad y performance. Movimiento general del avión. Estado de vuelos casi estacionarios. Performance en altura. Alcance y autonomía. Despegue y aterrizaje.

ESTRUCTURA AERONÁUTICA I

Ecuaciones de equilibrio. Ecuaciones de Campo. Ecuaciones de Compatibilidad. Relaciones Constitutivas. Círculo de Mohr 3D. Esfuerzos combinados. Transmisión de esfuerzos. Placas Planas. Placas Rectangulares. Método de las deformaciones. Barras. Casos de barras Articuladas. Sistemas de barras y vigas. Pórticos. Variación de temperatura y desplazamientos de apoyos. Reticulados indeterminados. Pandeo. Inestabilidad elástica de componentes estructurales y estructuras esbeltas. Criterio estático y energético. Barras con segmentos rígidos y articulaciones elásticas.

ESTRUCTURA AERONÁUTICA II

Torsión. Flexión diferencial. Soluciones aproximadas para secciones gruesas. Diferencias finitas. Métodos de relajación. Teorema general para secciones gruesas con y sin agujeros. Tensiones por impedimento de alabeo de la sección transversal (paredes delgadas). Teoría de segundo orden,



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

aplicación al ala con largueros, montante y montantín. Imperfecciones en barras comprimidas. Barras sometidas a cargas axiales y cargas transversales. Aplicación de programas computacionales para la resolución de estructuras hiperestáticas. Materiales compuestos (propiedades mecánicas) y su reparación. Ensamblaje de aviones. Influencia de las reparaciones estructurales en el Centro de Gravedad del avión.

ESTRUCTURA AERONÁUTICA III

Pandeo en barras con secciones de chapas delgadas. Secciones cerradas: tubos rectangulares y cuadrados. Secciones cualesquiera con lados planos. Inestabilidad de Componentes Estructurales. Estructuras monocasco. Flexión y corte. Monocelda y biceldas. Materiales compuestos. Esfuerzos combinados en placas. Flujo de corte en secciones abiertas semimonocasco. Esfuerzos internos en estructuras de chapa con refuerzos. Tensiones normales y tangenciales para el caso de flexión. Secciones abiertas y cerradas. Torsión en secciones cerradas. Centro de corte. Flujo de corte en secciones cerradas semimonocasco. Análisis de estructuras semimonocascos. Flujo de corte. Centro de corte. Ala de tres cordones y multicordón. Fuselaje, monocelda y multiceldas. Estructuras ahusadas y multiceldas. Estructuras con variación de la sección. Efecto de las aberturas en la distribución de esfuerzos.

ESTRUCTURA AERONÁUTICA IV

Diseño de elementos estructurales típicos del avión: costilla, cuadernas. Flexión diferencial. Efecto de las aberturas en la distribución de esfuerzos. Cajón alar, fuselaje y costillas. Estructura de ala. Análisis de las tensiones. Comportamiento de los elementos componentes del avión. Cajón alar y fuselaje. Estructura de fuselaje: análisis de tensiones, comportamiento de estos elementos. Estructuras soporte de motores y tren de aterrizaje. Viga Principal del ala. Campo de tensión diagonal. Aplicación al cálculo de vigas con alma plana y curva. Análisis de problemas especiales. Transmisión de las cargas aerodinámicas a las estructuras del avión.

GESTIÓN DE AEROPUERTO Y VUELO

Gestión de la operación de aeropuertos, la explotación, funcionamiento y mantenimiento de aeropuertos. Los Aeropuertos en el Sistema de Transporte, sus características. Modos de transporte. Evolución y desarrollo del transporte aéreo. Modelos de propiedad aeroportuaria. Propósito y Obligaciones. Su funcionamiento. Tipos de aeropuertos y helipuertos. Aeropuertos terminales y de tránsito. Las redes mundiales de aeropuertos. Planificación. Espacio aéreo. Emplazamiento. Diseño geométrico. Performance de vuelo. Limitaciones operacionales de performance.

CONSTRUCCIÓN AERONÁUTICA Y MECÁNICA

Historia y desarrollo de las aeronaves. Clasificación y requerimientos sobre las aeronaves de acuerdo a las normativas vigentes. Procedimientos generales para el desarrollo de un anteproyecto. Requerimientos aplicables a la certificación aeronáutica: DINAC 21, DINAC 22, DINAC 23 (FAR 23). Determinación de las cargas sobre elementos estructurales de acuerdo a los requerimientos. Ensayos estáticos de elementos estructurales. Tipos de uniones. Métodos de construcción de aeronaves.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN I

Organismos y regulaciones del mantenimiento aeronáutico. La autoridad nacional. La autoridad extranjera. DINAC, FAR, JAR. Regulaciones de Aeronavegabilidad y licencias. Código aeronáutico. Convenio de Chicago. Niveles de Mantenimiento: preventivo, correctivo, predictivo, alteraciones e inspecciones. Mantenimiento de línea aérea. Organización y responsabilidades: Inserción del mantenimiento en la empresa aerocomercial. Misión. Indicadores de gestión. Niveles de decisión. Políticas. Funciones esenciales: Ingeniería, Control de Calidad, Producción, Gestión del Material. Planes de mantenimiento (criterios hard time, on condition, condition monitoring), programación de tareas, vigilancia continua. Presupuesto y control de costos. Centro de mantenimiento. El mantenimiento como servicio tercerizado o unidad de negocios, estudio de factibilidad técnico-económica. Tratamiento como proyecto de inversión. Capacidad operativa, ratings. Caso de estudio. Accidentología. Concepto de incidente y accidente. Metodología de investigación. Desarrollo de un caso tipo. Programa MRM. Filosofía e implementación

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN II

Descripción general del avión. Estructura del avión. Introducción a los sistemas. Aire acondicionado y presurización. Piloto automático. Unidad de potencia auxiliar. Comunicaciones. Eléctrico. Motores. Protección y alerta de incendios. Controles para el vuelo del avión. Combustible. Hidráulico. Neumático. Protección contra hielo y lluvia. Instrumentación y navegación. Tren de aterrizaje. Sistema neumático. Sistema de oxígeno. Sistema de protección contra incendios. Sistema de combustible. Sistemas de protección contra hielo y lluvia. Sistemas de navegación. Comunicaciones. Hélices y accesorios. Tipos de funcionamiento. Overhaul.

PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Introducción. Balance de líneas (análisis de la producción). Líneas de multi-modelo. Líneas del Mezclar-Modelo. Balanceo de líneas de una planta de fabricación. Planeación y control de la producción análisis de inventario – problemas propuestos.

NAVEGACIÓN Y CONTROL

Líneas de transmisión: Aspectos generales, diversos tipos, cálculo de parámetros característicos Propagación de las ondas Modulación: concepto, generalidades. De amplitud. De frecuencia. Pulsos. De fase. 4 De espectro extendido. Clasificación O.A.C.I. Transmisores y Receptores: Para comunicación aeronáutica, generalidades. Concepto de Navegación y Circulación aérea. Propósito de la navegación aérea, la ecuación de navegación. Factor de dilución. El Sistema de Navegación Aérea. Cartografía digital. Sistema Radiogoniométrico El Sistema de Aterrizaje Instrumental I.L.S.: Fundamentos del método. Sistema de Posicionamiento Global /G.P.S./: Fundamentos del método. La técnica del Radar primario: El radar de Vigilancia (P.S.R). Aspectos particulares. El radar Meteorológico (P.M.R). Consideraciones particulares. El Radio Altimetro. Consideraciones particulares. La Técnica del Radar Secundario El medidor de distancias “/D.M.E/ El Radar Secundario de Vigilancia “/S.S.R/ “. Aspectos particulares, fundamentos del método Los Sistemas Autónomos: Doppler, Inercial: El sistema doppler. El Navegador Inercial: Introducción El Vuelo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

Automático: Introducción. Modos de operación típicos y especiales. Estabilización de Ladeo. Estabilización de velocidad. Los Sistemas como Sensores. El Control de Vuelo. Evolución del SNA.

Complementarias

PLAN DE NEGOCIOS

Mercado de trabajo y sectores emergentes. Tercerización. Comportamiento emprendedor. Características emprendedoras y tipos de emprendedorismos. Oportunidades de negocios. Nichos de mercados, conceptos. Elaboración de Plan de Negocios. Análisis de mercado. Modelos de negocios, franquicia, concesiones y cooperaciones. Estudios de casos y visitas a empresas. Administración y marketing. Emprendedorismo social.

ECONOMÍA Y FINANZAS

Naturaleza del conocimiento económico. Evolución del pensamiento económico. Morfología de la actividad económica. Los factores de la producción y su papel en el sistema económico. Las unidades productoras del sistema económico. Estructura y finalidad del sistema monetario. Sector público. Teoría y organización del comercio internacional. Producción, renta y evaluación de actividades económicas. Coyuntura económica. Desenvolvimiento económico. Economía de equilibrio. Matemática financiera: calculo de tasas de intereses, descuentos, capitalizaciones y depreciaciones. Introducción al análisis de inversiones. Conceptos y principios. Métodos determinísticos de análisis de inversiones: valor actual, periódicos, TIR y vida de retorno. Flujos de caja en proyectos empresariales.

PREVISION Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

La Seguridad y el trabajo: Antecedentes Históricos, Legislativos. Alcance y objetivos. Definiciones. Legislación vigente nacional e Internacional. Higiene Industrial: Definiciones, Alcance y objetivos. Higiene en el trabajo, Métodos de reconocimiento, Métodos de Evaluación y Análisis, Sistemas de Control de Riesgos Factores de Riesgos Físicos. Factores de Riesgos Químicos. Factores de Riesgos Biológicos. Sistemas de gestión de Riesgos del trabajo. Incendios y Siniestros. Riesgos en las actividades. Planes de Contingencia y Acciones ante emergencias.

INGLÉS I

Gramática básica. Lectura comprensiva de Capítulos o párrafos técnicos en inglés.
(*Reading and listening*). Desarrollo de cada Capítulo o párrafo.

INGLÉS II

Gramática – Tiempos verbales. Lectura comprensiva de Capítulos o párrafos técnicos en inglés, de temas relacionados con la carrera. Desarrollo de cada Capítulo o párrafo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

INGLÉS III, IV, V Y VI

Las cátedras Inglés III al VI se basarán en habilidades prácticas de lectura, escritura, escucha y habla con términos técnicos específicos del contexto de la Ingeniería aeronáutica.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Ecosistemas. Estructura y funcionamiento. Ciclos de los nutrientes. Implicaciones para el hombre. Principios del sostenimiento de los ecosistemas. El ecosistema del suelo y su gestión. El ciclo del agua y su gestión. Residuos. Clasificación y Normativa general. Residuos urbanos y lodos de depuradora.

Características y gestión. Residuos Industriales y Peligrosos. Características y gestión. Tratamiento de residuos. Vertederos y sus características. Legislación específica. Compostaje. Valoración de residuos. Tratamientos anaerobios y procesos térmicos para producción de energía. Inertización de residuos peligrosos.

La contaminación de las aguas. Parámetros de calidad y de contaminación de aguas. Normativa. Agua para consumo, agua industrial, aguas residuales urbanas e industriales. Procesos físico-químicos en el tratamiento del agua: Sedimentación, coagulación-floculación, precipitación, flotación filtración, separación por membranas, absorción, intercambio iónico, oxidación y desinfección. Procesos biológicos en el tratamiento, eliminación de fósforo: Fundamentos, estequiometría y cinéticas, procesos de fangos activos y de biomasa adheridas a soporte. Aplicaciones en sectores industriales.

La contaminación del aire. La atmósfera, su contaminación y normativa. Efectos locales: smog fotoquímico. Efectos planetarios de la contaminación: Lluvia ácida, calentamiento mundial, deterioro de la capa de ozono. Procesos de eliminación de partículas en el tratamiento del aire: Ciclones, filtros electrostáticos, filtros de mangas. Procesos físico-químicos y biológicos de eliminación de gases en el tratamiento del aire: Dióxido de azufre, ácido sulfídrico, compuestos orgánicos volátiles.

REQUISITOS DE ADMISIÓN Y SISTEMA DE SELECCIÓN

Los requisitos de admisión y sistema de selección de postulantes para la carrera de Ingeniería Aeronáutica son los establecidos en el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las normativas y mecanismos de selección vigentes en la Facultad Politécnica, que son de público conocimiento y de libre disposición de postulantes y estudiantes de la propia Facultad y la Universidad.

Examen de admisión

Se requiere aprobar el examen de admisión, cuya evaluación está establecida en tres etapas en un año lectivo. Para facilitar la preparación de los postulantes, la Facultad dicta cursos preparatorios que tienen lugar en la sede de la Facultad. Los postulantes pueden asistir a los mismos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

simultáneamente con el último año del nivel medio, conforme al reglamento de admisión vigente de la Facultad.

Sistema de admisión directa

Los estudiantes de otras carreras tienen la posibilidad de solicitar la admisión directa a la carrera de Ingeniería Aeronáutica. Este sistema está basado en un número máximo de plazas disponibles anualmente para cada carrera, fijadas por el Consejo Directivo de la Facultad. Se consideran las mejores puntuaciones hasta llenar el número de plazas, conforme al reglamento de admisión directa de la Institución.

PROYECTO DE FIN DE CARRERA

El Proyecto de Fin de Carrera – PFC- es una actividad de carácter integrador de conocimientos y capacidades del estudiante, que tendrá una instancia de evaluación ante un tribunal designado para el efecto.

El PFC, podrá enmarcarse como un proyecto de ingeniería, bajo supervisión docente y debe estar relacionado con el campo profesional en que el estudiante pretende desarrollarse conforme a su perfil de egreso, o ser parte de un proyecto de investigación.

El estudiante debe dedicar al menos 400 (cuatrocientas) horas al PFC que incluye trabajo asesorado por un Tutor/docente, trabajo personal, redacción del informe y presentación ante tribunal.

PASANTÍA PROFESIONAL SUPERVISADA

Los estudiantes deben acreditar un período mínimo del orden de 200 (doscientas) horas de Práctica Profesional Supervisada desarrollado en sectores productivos, de investigación o de servicios, o en proyectos concretos desarrollados por la Facultad para estos sectores o en cooperación con ellos. Los conocimientos, experiencias o productos desarrollados en el periodo de pasantía podrían servir de base para el desarrollo del Proyecto de Fin de Carrera, previa aprobación de Tutor competente.

ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Congruente a las disposiciones estatutarias de la Universidad Nacional de Asunción, el estudiante de la carrera de Ingeniería Aeronáutica debe acreditar la realización de, al menos, tres actividades diferentes de extensión universitaria, con una carga horaria mínima de 90 (noventa) horas desarrolladas a lo largo del cursado de la carrera, ajustándose al Reglamento de Extensión Universitaria vigente en la UNA.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

IDIOMA

El estudiante debe comunicarse con fluidez en los idiomas oficiales del país. Además, debe leer y comprender textos y literatura a su especialidad en idioma inglés.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

La propuesta pedagógica busca contribuir en la formación de Ingenieros en Aeronáutica que no solo sean depositarios de un saber especializado, sino que sean capaces de producir conocimiento, buscando nuevas respuestas a cuestiones antiguas.

La carrera de Ingeniería en Aeronáutica compartirá todas las materias de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería que se desarrollan en la facultad, sobre todo en aquellas ingenierías de mayor afinidad: Ciencias de los Materiales, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Informática.

Se garantiza el desarrollo de clases con énfasis teórico-prácticas, a partir de una organización curricular con pre-requisitos definidos y utilizando los laboratorios de la Facultad y de la Fuerza Aérea Paraguaya. Se promoverán a través de las clases, actividades de investigación a fin de propiciar una visión adecuada de las condiciones reales del mercado de trabajo.

La competencia de comunicarse en los idiomas oficiales del país se desarrollará a través de la comunicación con el entorno académico y profesional. Por otra parte, la carrera establece el inglés como idioma extranjero que el egresado debe ocupar. Para fortalecer la capacidad de comunicación en el idioma español e inglés se propiciará las realizaciones de exposiciones, informes técnicos y monografías.

Utilización frecuente de software avanzado y especializado (Catia, CAD/CAM) para el desarrollo de los trabajos, investigación y clases a lo largo de los cinco años de estudio, además de utilizar sistemáticamente los recursos de la biblioteca.

Establecimiento de acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que pueda facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional.

Se insistirá siempre en una enseñanza eficaz y eficiente, que permita una formación científica y profesional básica sólida y suficientemente abarcan te a fin de atender la permanente necesidad de actualización tecnológica, esencial para la supervivencia de los profesionales del mañana, en un mercado altamente exigente y competitivo y en una constante y rápida transformación.

Acompañamiento del curso académico de cada estudiante, orientando matrículas en disciplinas afines (de acuerdo a los prerrequisitos) e indicando actividades para mejorar su productividad académica.

Promoción de actividades de investigación académica a través de proyectos interdisciplinarios.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD POLITÉCNICA

CIUDAD UNIVERSITARIA
SAN LORENZO - PARAGUAY

Planeamiento sistemático de encuentros interdisciplinarios entre todos los estudiantes de la carrera para presentación de trabajos realizados y de investigaciones efectuadas por el cuerpo académico.

Planeamiento y ejecución de cursos de extensión pertinentes a una formación actualizada con los designios del mercado de trabajo con vistas a un constante enriquecimiento curricular del estudiante.

Orientación a los docentes para que incentiven en sus estudiantes la producción de textos diversos (relatorios, monografías, proyectos de investigación y artículos) y la participación en jornadas académicas, para garantizarles las competencias necesarias al ejercicio profesional.

Establecimiento de una postura investigativa en la relación docente-estudiante, en el sentido de que ambos actúen como sujetos de conocimiento, dinamizando las clases y garantizando el proceso de enseñanza-aprendizaje de carácter constructivista.

Promoción y apoyo a visitas técnicas, ferias, congresos y empresas, serán valorizadas, de forma sistemática, en disciplinas adecuadas a los cursos proponentes, como forma de alentar a los estudiantes sobre la importancia de la búsqueda permanente de conocimiento y permitir los debidos cambios de postura relativa a la antigua creencia de educación terminada.

SISTEMA DE EVALUACIÓN, CALIFICACIÓN Y PROMOCIÓN

El sistema de evaluación, calificación y promoción de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Aeronáutica está determinado por el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y el Reglamento General de Cátedra de la Facultad Politécnica.

REQUISITOS DE GRADUACIÓN Y TÍTULO QUE OTORGA

Aprobar todas las materias correspondientes al Plan de Estudios, incluyendo la Pasantía Profesional Supervisada, las Actividades de Extensión y el Desarrollo, Presentación y Defensa del Proyecto de Fin de Carrera son requisitos indispensables para la graduación.

El estudiante que cumpla con todos los requisitos de graduación recibirá el título de grado universitario correspondiente: *Ingeniero/a en Aeronáutica*.