



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **A1011**

Programa de:

Mecánica de los Fluidos I

Fecha Actualización: 09/09/2024

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Aeroespacial	2018	Obligatoria	Totales: 21		2018	6
			Clases:16	Evaluaciones: 5		

CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR	PARA APROBAR
Aeroespacial: F1306 - Matemática D Regularizada F1316 - Introducción a la Programación y Analisis Numérico Regularizada M1604 - Termodinámica Regularizada	Aeroespacial: F1306 - Matemática D Aprobada F1316 - Introducción a la Programación y Analisis Numérico Aprobada M1604 - Termodinámica Aprobada

DATOS GENERALES

PLANTEL DOCENTE

Departamento: **Aeronautica**
 Área: **Aerodinamica y Fluidodinamica**
 Tipificación: Tecnologicas Basicas

Profesor Titular: **Scarabino Ana Elena**
 Profesor Adjunto: **Martinez Mariano Alvaro Miguel**
 Profesor Adjunto: **Bacchi Federico Alfredo**
 Jefe de Trabajos Prácticos: **Villar Juan Ignacio**
 Jefe de Trabajos Prácticos: **Levieux Ignacio Luis**
 Ayudante Diplomado: **Herrera Matías Agustín**
 Ayudante Diplomado: **Santoiani Gaston Enrico**

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	0.0
	Física	20.0
	Química	0.0
	Informática	0.0
	Total	20
Bloque de TB	76.0	
Bloque de TA	0.0	
Bloque de Complementarias	0.0	
Total	96	

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

Totales: 96		Semanales: 6	
TEORÍA 64.0	PRÁCTICA 32.0	TEORÍA 4	PRÁCTICA 2

FORMACIÓN PRÁCTICA

Formación Experimental 14.0	Resol. de Problemas 0.0	Proyecto y Diseño 0.0	PPS 0.0
TOTAL COMPUTABLES 96.0		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0	

OBJETIVOS:

El objetivo general de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conceptos físicos y matemáticos de la fluidodinámica con el propósito de que aprenda a interpretar y elaborar modelos teóricos, empíricos y semiempíricos y resolver con ellos problemas de creciente complejidad; asimismo introducir al alumno en las técnicas experimentales básicas de visualización y medición de parámetros del flujo y lograr la comprensión de la importancia del conocimiento de la configuración fluidodinámica para la determinación de fuerzas y potencias involucradas en problemas de ingeniería.

PROGRAMA SINTÉTICO:

Propiedades físicas de los fluidos. Líquidos y gases. Fuerzas de volumen y de superficie. Hipótesis de continuo. Definición de modelos físicos, criterios para su formulación. Cinemática del campo de flujo. Dinámica, ecuaciones de conservación diferenciales e integrales. Ecuación de estado y segundo principio de la termodinámica en mecánica de fluidos. Flujo incompresible y estacionario. Flujo potencial. Perfiles bidimensionales en flujo incompresible. Fuerzas aerodinámicas; sustentación y resistencia. Números característicos. Prácticas de Laboratorio.

PROGRAMA ANALÍTICO:

AÑO DE APROBACIÓN: 2017

Unidad 1: Propiedades físicas de los fluidos.
Líquidos y gases. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Fluidos tixotropicos, pseudoplásticos, reopécticos y dilatantes. Hipótesis de continuo. Fuerzas de volumen y de superficie. Equilibrio hidrostático. Revisión de termodinámica clásica.

Unidad 2: Cinemática del campo fluidodinámico.
Distribución espacial de campos de velocidades. Tensores gradiente de velocidad, rotación y velocidad de deformación. Derivada sustancial.

Unidad 3: Ecuaciones diferenciales de conservación de masa y de cantidad de movimiento (Navier-Stokes).
Tensor de tensiones en un fluido. Flujo laminar y turbulento. Flujo incompresible. Flujo estacionario. Criterio de simplificación y planteo de modelos. Lubricación.

Unidad 4: Ecuación diferencial de conservación de energía.
Convección forzada y natural. Hipótesis de Boussinesq. Acople de ecuaciones en problemas concretos. Ecuación de Bernoulli.

Unidad 5: Teorema del transporte de Reynolds e integrales materiales.
Ecuaciones integrales de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía.

Unidad 6: Semejanza dinámica.
Grupos adimensionales: Números de Reynolds, de Prandtl, de Froude, de Nusselt y otros. Variación de la conformación fluidodinámica con el número de Reynolds. Criterios para construir experimentos. Túnel de viento. Tipos. Diseño de modelos para ensayo en túnel de viento. Concepto de ensayos a escala completa.

Unidad 7: Flujo incompresible en cañerías.
Laminar y turbulento: factor de fricción. Pérdidas localizadas. Selección de bombas y ventiladores. Sistemas de cañerías en serie y en paralelo.

Unidad 8: Flujo potencial.
Condiciones para que el flujo pueda ser considerado potencial. Aplicaciones de las funciones de variable compleja a los campos potenciales. Modelado numérico de flujos potenciales por diferencias finitas. Teorema de Blasius. Fuentes, sumideros, dobletes. Hilo vorticoso. Biot y Savart. Circulación. Teorema de Kelvin.

Unidad 9: Cilindro embestido por una corriente en flujo potencial.
Teorema de Kutta-Joukowski. Paradoja de d'Alambert. Transformación de Joukowski. Perfiles bidimensionales subsónicos. Condición de Kutta.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

La materia incluye nueve trabajos prácticos de resolución de problemas de confección individual, tres trabajos prácticos de laboratorio con informes de grupos de hasta cuatro alumnos, y el inicio de un proyecto integrador de conceptos de Mecánica de Fluidos I y II: "Diseño, construcción y ensayo de un cohete de agua", a realizar en grupos de hasta cuatro integrantes. Todas estas actividades tienen carácter de obligatorias.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

Las clases se desarrollarán de acuerdo al siguiente esquema:- Dos clases teóricas semanales de 2 hs cada una.- Una clase semanal teórico-práctica de 2 hs.- Tres trabajos de laboratorio (actividades prácticas) de 2 hs (promedio) de duración cada uno, en horario de la clase teórico-práctica o a determinar en función de la disponibilidad de infraestructura e instrumental.

Las actividades de la cátedra se coordinan e integran con las asignaturas A1011 - Mecánica de Fluidos I, A1015- Mecánica de Fluidos II (Ing. Aeroespacial), A1052-Mecánica de los Fluidos (Ing. Mecánica y Electromecánica) y A1099-Mecánica de los Fluidos (Ing. Industrial), con quienes se comparte el cuerpo docente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El curso se aprobará con dos evaluaciones teórico-prácticas escritas de carácter individual y la aprobación de informes de todas las prácticas y trabajos de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA:

No se ha cargado la bibliografía de la asignatura

MATERIAL DIDÁCTICO:

- Guías de trabajos prácticos y trabajos de laboratorio.
- Reglamento de Proyecto Integrador.
- Clases teóricas y ejemplos de cálculo de todos los temas, disponibles en pdf en las aulas virtuales de dictado de la materia.
- Aproximadamente 100 clases teóricas y ejemplos de cálculo en videos desarrollados por la cátedra, accesibles en el canal de YouTube "Área Fluidodinámica FI-UNLP", para las asignaturas Mecánica de los Fluidos I y Mecánica de los Fluidos II.

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:

Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
		Archivo de Agua y Energía Eléctrica de la Nación	

Descripción: 1) Laboratorio 1: Determinación experimental de viscosidad: viscosímetro de Stokes y Copa Ford. Comportamiento de un fluido no newtoniano. 2) Laboratorio 2: Medidores por presión diferencial: Verificación de calibraciones de instrumentos medidores de flujo con tubo Pitot y tubo Venturi. 3) Flujo en cañerías: determinación experimental de pérdidas por fricción y potencia de bombeo.

Herramientas Utilizadas: 1) Viscosímetro de Stokes con aceite hidráulico, bolillas de acero de distintos diámetros. Copa Ford Nro. 4, lubricantes de uso automotor, aceite de cocina, detergente, otros fluidos viscosos. Fluido no newtoniano: solución de almidón de maíz en agua. 2) Tubo Pitot-Prandtl estándar. Manómetro diferencial de rama inclinada. Túnel de viento de circuito cerrado y velocidad controlada. Anemómetro industrial de hilo caliente o anemómetro de turbina. Sección venturi de microtúnel de calibración de anemómetros. Manómetro diferencial U. 3) Sistema de cañerías de PVC ad-hoc para prácticas de Mecánica de Fluidos. Bomba centrífuga estándar de 0.5 HP. Manómetros industriales. Manómetro piezoeléctrico de precisión.

Equipos y elementos de seguridad para esta tarea:

Antiparras	Careta de soldador	Guantes de PVC
Protector facial	Chaleco reflectivo	Zapatos de seguridad
Guantes de algodón	Guantes de cuero	Guantes dieléctricos
Anteojos de seguridad	Protección auditiva	Protección respiratoria
Barbijos/Cascos	Cinta de marcación	Detector de oxígeno
Consignación de equipos	Matafuegos	Elementos de señalización
Arnés de seguridad	Equipo de protección contra caídas	Radiotransmisor/receptor