UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA FACULTAD DE INGENIERÍA	Código: **A1099**
Fecha Actualización: 02/02/2024	Programa de: **Mecánica de los Fluidos**

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Industrial	2018	**Obligatoria**	Totales: 0		**2018**	**6**
			Clases:0	Evaluaciones: 0		

CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR	PARA APROBAR
Industrial: F1301 - Matemática A **Aprobada** F1302 - Matemática B **Aprobada** F1303 - Física I **Regularizada** F1304 - Matemática C **Regularizada**	**Industrial:** F1303 - Física I **Aprobada** F1304 - Matemática C **Aprobada**

DATOS GENERALES

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

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	
	Física	
	Química	
	Informática	
	Total	**0**
Bloque de TB		
Bloque de TA		
Bloque de Complementarias		
Total	**0**	

PLANTEL DOCENTE

Profesor Titular: **Scarabino Ana Elena**

Profesor Adjunto: **Martinez Mariano Alvaro Miguel**

Jefe de Trabajos Prácticos: **Villar Juan Ignacio**

Ayudante Diplomado: **Santoiani Gaston Enrico**

Ayudante Diplomado: **Jáuregui Lorda Matías**

Ayudante Diplomado: **Ho Yen Kun**

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

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

FORMACIÓN PRÁCTICA

Formación Experimental	Resol. de Problemas	Proyecto y Diseño	PPS
10.0	**0.0**	**2.0**	**0.0**

TOTAL COMPUTABLES	HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS)
96.0	**0.0**

OBJETIVOS:

El objetivo perseguido es preparar al futuro Ingeniero dándole conocimientos básicos que le permitan encarar el estudio de los escurrimientos de fluidos compresibles e incompresibles, Estos conocimientos están fuertemente orientados a proporcionar las herramientas indispensables para la comprensión y estudio del funcionamiento de las máquinas térmicas e hidráulicas y en el cálculo de tuberías industriales y esfuerzos hidro- y aerodinámicos temas estos que encontrará inevitablemente a lo largo de su ejercicio profesional. Se introducirá al alumno en las metodologías de estudio analíticas, experimentales y numéricas de uso actual en Mecánica de los Fluidos.

PROGRAMA SINTÉTICO:

Estática de los fluidos. Ecuación fundamental de la hidrostática. Medidas de presiones, tipo de manómetros. Equilibrio relativo con fluidos acelerados. Presiones hidrostáticas sobre superficie. Centros de presión y de gravedad. Hidrodinámica. Tipos de flujo y características. Concepto de sistemas y volumen de control. Continuidad. Cantidad de movimiento. Momento de la cantidad de movimiento. El primer principio de la termodinámica y la ecuación de Bernoulli. Movimiento potencial. Trazado de redes. Medición de velocidades y caudales. Efectos de la viscosidad. Flujo laminar y turbulento en conductos y en placas planas. Capa límite. Resistencia sobre cuerpos sumergidos. Coeficientes de resistencia y sustentación. Pérdidas de carga en cañerías. Coeficiente de frotamiento. Valores experimentales. Tuberías en serie y en paralelo. Perdidas de carga. Longitudes equivalentes. Determinación del diámetro económico en tuberías comerciales. Flujo compresible: clasificación del flujo compresible, expresiones termodinámicas. Leyes que lo gobiernan. Flujo subsónico y supersónico. Flujos en conductos: distintos casos. Técnicas para medición de flujos en gases. Bombas hidráulicas, compresores, actuadores (lineales y rotativos): características de funcionamiento. Sistemas hidráulicos, oleohidráulicos, de aire comprimido, caracterización de los componentes y definición de las prestaciones básicas.

PROGRAMA ANALÍTICO: AÑO DE APROBACIÓN: 2018

Unidad 1:
Definición y propiedades de los fluidos: densidad, presión, viscosidad. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Medición de la viscosidad. Estática de los fluidos. Presión en un punto. Ecuación fundamental de la hidrostática. Flujos en movimiento como cuerpos rígidos. Medida de presiones, tipos de manómetros. Tubos piezométricos. Micrómetro de líquido en tubo inclinado. Presión hidrostática sobre superficies. Centros de presión y de gravedad
Unidad 2
Cinemática de los fluidos. Descripciones lagrangeana y euleriana del movimiento. Líneas de corriente, traza y trayectoria. Técnicas de visualización de flujos. Campo de velocidades. Vorticidad. Derivada sustancial. Tensor velocidad de deformación.
Unidad 3
Dinámica de los fluidos: Ecuaciones diferenciales del movimiento. Ecuación diferencial de continuidad. Flujo incompresible. Tensor de tensiones en un fluido viscoso. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuaciones de Euler. Soluciones analíticas de Navier-Stokes para casos particulares de flujo laminar. Adimensionalización de las ecuaciones y semejanza dinámica. Números de Reynolds, Froude, Euler y Mach. Estudio de modelos.
Unidad 4
Ecuaciones integrales. Concepto de sistemas y volumen de control. Balance en volúmenes de control. Conservación de masa, cantidad de movimiento y energía. Primer principio de la termodinámica. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones.
Unidad 5
Medidores de flujo y caudal. Medición de la velocidad: tubo Pitot, anemómetro de hilo caliente, otros. Medidores de caudal: placa orificio, tobera, venturi, otros.
Unidad 6
Flujo en cañerías. Flujo totalmente desarrollado, laminar y turbulento. Ecuación de conservación de energía en cañerías. Pérdidas por fricción. Efecto de la rugosidad. Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody. Pérdidas localizadas en accesorios: coeficiente de pérdida y longitud equivalente. Conductos en serie y en paralelo. Cálculo y diseño de sistemas de cañerías. Tuberías comerciales. Selección de bombas y ventiladores para problemas de flujo en conductos. Determinación experimental del factor de fricción.
Unidad 7
Flujos ideales. Flujo potencial. Ventajas y limitaciones del modelo. Función potencial de velocidad y función de corriente. Soluciones simples: corriente uniforme, fuente y sumidero, doblete, torbellino potencial. Circulación. Superposición de soluciones: flujo potencial alrededor de un cilindro. Efecto Magnus. Sustentación. Teorema de Kutta-Joukowsky.
Unidad 8
Resistencia fluidodinámica de cuerpos sumergidos. Teoría de Capa Límite. Capa límite laminar y turbulenta de una placa plana. Efectos del gradiente de presión. Desprendimiento de la capa límite. Cuerpos aerodinámicos y cuerpos romos. Coeficiente de resistencia. Determinación experimental de la resistencia aerodinámica.
Unidad 9
Flujo compresible unidimensional de un gas. Expresiones termodinámicas para un gas perfecto. Propagación de una onda diferencial de presión. Velocidad del sonido en un gas perfecto. El cono de Mach. Leyes que gobiernan el flujo isentrópico, 1ra y 2da ley de la termodinámica, ecuación de continuidad, ecuación de la cantidad de movimiento lineal, ecuación de estado. Propiedades locales en el punto de estancamiento isentrópico. Flujo

isentrópico con cambio de área. Bloqueo de una garganta sónica. Aplicación al diseño de toberas. Flujo subsónico y flujo supersónico. Expansión de chorros libres.
Unidad 10
Flujo compresible con pérdidas de energía. Onda de choque normal, concepto y cálculo. Cambios en el flujo y pérdidas. Relaciones básicas para una onda de choque normal. Relaciones de onda de choque normal para un gas perfecto. Flujos en conducto de sección constante con rozamiento.
Unidad 11
Sistemas neumáticos e hidráulicos. Caracterización de los componentes y definición de las prestaciones básicas. Válvulas. Tipos de válvulas y aplicaciones. Generación, distribución y acondicionamiento del aire comprimido. Comparación entre sistemas neumáticos e hidráulicos. Actuadores hidroneumáticos. Diseño de circuitos básicos.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

La materia incluye 10 trabajos prácticos de resolución de problemas y cuatro prácticas de laboratorio. Estas últimas son:
1) Determinación experimental de viscosidad: viscosímetro de Stokes y Copa Ford. Comportamiento de un fluido no newtoniano.
2) Verificación de calibraciones de instrumentos medidores de flujo con tubo Pitot y tubo venturi.
3) Flujo en cañerías: determinación experimental de pérdidas por fricción.
4) Resistencia aerodinámica de un modelo de vehículo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

La materia se dicta dos veces por semana, con dos horas clase cada día correspondientes a contenidos teóricos-practicos, y una sola vez por semana dos horas dedicadas a la aplicación de la teoría dada en la resolución de problemas y problemas abiertos de diseño, los cuales servirán de guía para la realización de los trabajos prácticos. Las clases de laboratorio se realizarán en los horarios de clase, dentro de lo posbile, aunque se contempla la posibilidad de algunos casos fuera del horario normal de cursada, en horarios a establecer para cada comisión. Los horarios de consulta serán preestablecidos antes del inicio de las clases, pudiendo los alumnos realizar consultas no sólo en los horarios mencionados sino también después de cada clase teórica y en la práctica.

ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES SISTEMATIZADAS:

No se encontró contenido para esta sección.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El curso se divide en dos Módulos, los cuales tendrán dos fechas de evaluación cada uno, más una fecha flotante para recuperación de un módulo. Cada módulo debe ser aprobado con un mínimo de cuatro puntos (4). Si el promedio obtenido de los dos módulos es entre 4 y 5.5, deberá rendir la evaluación integradora en las fechas previstas por la reglamentación vigente. Si el promedio de ambos módulos es igual o mayor que 6, se aprobará la materia por promoción directa. En el caso de no obtener un mínimo de 4 en algunos de los módulos, se deberá recursar la materia. Se deben presentar en forma obligatoria informes de los trabajos prácticos de laboratorio.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

No se encontró contenido para esta sección.

BIBLIOGRAFÍA:

- White, F., Mecánica de los Fluidos, McGraw-Hill
- Streeter V. Mecánica de Fluidos, 9na. edición, Mc. Graw-Hill
- Gerhart, Gross y Hochstein, Mecánica de los Fluidos, Wiley
- Mott, Mecánica de Fluidos, Pearson
- Bird, Stewart y Lightfoot, Fenómenos de Transporte, Limusa.

EJES Y ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES:

No se encontró contenido para esta sección.

MATERIAL DIDÁCTICO:

Apuntes desarrollados por la cátedra:

- Resolución de campo de flujo potencial por Diferencias Finitas empleando Microsoft Excel. A. Scarabino – F. Bacchi.
- Neumática. J. S. Delnero

Recopilación de videos didácticos sobre Mecánica de los Fluidos (disponible on line en la página web de la cátedra)

Guía de Trabajos Prácticos y de Laboratorio (A. Scarabino – F. Bacchi)

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:

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

Descripción: 1) Determinación experimental de viscosidad: viscosímetro de Stokes y Copa Ford. Comportamiento de un fluido no newtoniano. 2) Verificación de calibraciones de instrumentos medidores de flujo con tubo Pitot y tubo venturi. 3) Flujo en cañerías: determinación experimental de pérdidas por fricción. Cálculo y verificación de un circuito de bombeo de agua. 4) Resistencia aerodinámica de un modelo de vehículo terrestre.

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 U de rama inclinada, con columna de agua. 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. 4) Túnel de viento de circuito cerrado. Anemómetro de hilo caliente. Balanza aerodinámica y sistema adquisidor de carga. Modelo a escala de vehículo tipo combi, con catavientos para visualización del flujo.

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