

PRESIDENCIA ROQUE SÁENZ PEÑA, 13 de diciembre de 2012

RESOLUCIÓN N° 158/12 – C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2012-02376, iniciado por el Ing. Fernando RODRÍGUEZ, medio por el cual eleva el Programa de la Asignatura: “Mecánica de los Fluidos” correspondiente a la Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

CONSIDERANDO:

Que el mencionado Programa se ajusta a los contenidos mínimos y carga horaria de la citada carrera;

Que se consideran adecuados los objetivos, métodos pedagógicos, métodos de evaluación, programa analítico y bibliografía que forman parte de la propuesta;

Que analizadas las actuaciones, el Consejo Departamental opina que lo solicitado se encuadra con lo establecido por el Reglamento Académico de Alumnos;

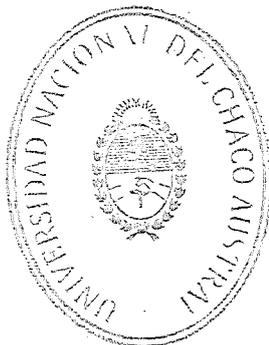
Lo aprobado en sesión de la fecha;

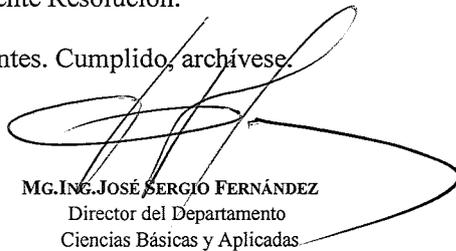
POR ELLO:

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL
RESUELVE:**

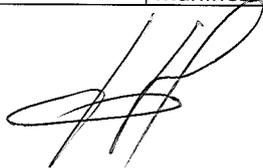
ARTICULO 1°. Aprobar el Programa de la Asignatura: “**MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**” que corresponde a la carrera **Ingeniería Industrial**, del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°. Regístrese, comuníquese a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.




MG.ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ
Director del Departamento
Ciencias Básicas y Aplicadas

 UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Resolución 158/12 – C.D.C.ByA. ANEXO	
Carga Horaria: 90 horas		Programa vigente desde: 2012	
Carrera		Año	Cuatrimestre
INGENIERÍA INDUSTRIAL		Cuarto	Primero
CORRELATIVA PRECEDENTE (*)		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE (*)	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
Análisis Numérico Termodinámica	Probabilidad y Estadística Física II	Análisis Numérico Termodinámica	Tecnología de los Procesos de Producción
DOCENTES:		Profesor Titular: Dr. Ing. Mario Eduardo De Bortoli Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Fernando Gustavo Rodriguez.	
OBJETIVOS:		<p>Objetivos generales</p> <p>Conforme a los requerimientos establecidos en la Resolución 1232/01 del Ministerio de Educación de la Nación para las materias Tecnológicas Básicas, se definen los objetivos generales y particulares para desarrollar el conocimiento creativo y la solución de problemas de la Ingeniería.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incentivar la observación e impulsar la curiosidad científica del alumno 2. Crear el hábito en el alumno de preguntarse qué, por qué y el cómo de los fenómenos relacionados con fluidos, obteniendo las respuestas mediante la revisión bibliográfica, la experimentación, reflexión y diálogo alumno-docente. 3. Vincular actividades de investigación y docencia en el área de mecánica de los fluidos. 4. Que el alumno analice problemas con objetividad, mediante datos, utilizando modelos matemáticos, recurriendo a tablas y gráficos, incorporando software de procesamientos generados en la informática. 5. Estimular la capacidad de síntesis, diferenciando lo fundamental de lo complementario. 6. Continuar con el objetivo Institucional que el alumno se exprese correctamente, destacando la importancia de la claridad, precisión y objetividad en la expresión oral y escrita. 7. Promover en el alumno la confianza en sí mismo, basándose en el hábito de trabajo perseverante como único medio de lograr resultados. <p>Objetivos particulares</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diferenciar las formas de análisis en Mecánica de Fluidos entre análisis integral, diferencial, escurrimiento potencial y análisis dimensional, en función de la complejidad, grado de información requerida y disponibilidad de instrumental. 2. Realizar prácticas de laboratorio utilizando el método experimental. 3. Clasificar y cuantificar las energías que se ponen de manifiesto en escurrimiento de fluidos ideales y reales. 	



<p>OBJETIVOS</p>	<p>4. En función del tipo de energía que prevalece, diferenciar la forma geométrica óptima del diseño de los elementos de máquinas hidráulicas.</p> <p>5. Mantener la actualización del programa analítico de la materia, con equilibrio entre el avance de la ciencia en el conocimiento y su adaptación a las necesidades de nuestra región, interactuando con los centros profesionales de referencia y con Universidades Regionales.</p> <p>6. Incrementar la formación de recursos humanos en la cátedra.</p>
<p>CONTENIDOS MÍNIMOS:</p>	<p>Características básicas de los Fluidos. Cinemática de los Fluidos. Dinámica de los Fluidos. Teoremas de Conservación. Flujos viscosos incompresibles. Teoría de lubricación. Flujo compresible unidimensional. Análisis Dimensional y semejanza dinámica. Medición de parámetros característicos del flujo. Máquinas fluidodinámicas.</p>
<p>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</p>	<p>Para fijar los conceptos teóricos el docente resolverá ejercicios prácticos conjuntamente con los alumnos. El docente buscará integrar los conocimientos adquiridos por los alumnos en otras materias y que resultan indispensables para una correcta evaluación de los proyectos de inversión.</p> <p>Las actividades docentes se clasifican en:</p> <p><u>Clases Teóricas:</u> Dictadas frente al curso con proyección de filmas, participación de alumnos a través del dialogo y entrega de copias de textos. Se pondrá a disposición de los alumnos el material bibliográfico de consulta no disponible en biblioteca para la ampliación de los temas desarrollados. La técnica de enseñanza aprendizaje gira en torno a la relación alumno-docente, que se materializa direccionalmente o bidireccionalmente según las circunstancias. Las clases teóricas se desarrollan según la técnica de exposición, utilizando la expresión oral y escrita de temas estructurados, intercalando diálogos a través de interrogación como elemento disparador, para transformar la comunicación en bidireccional e incentivar la participación del alumno en la clase estimulando su capacidad reflexiva. La clase consta de introducción, desarrollo y conclusión. Se inicia la clase dialogando con alumnos a fin de recordar conceptos previos necesarios para el desarrollo del tema, su vinculación con temas dados y su relación con la estructura general de la asignatura. Esta actividad propicia que el alumno participe con preguntas durante y al final del desarrollo de los temas expuestos.</p> <p><u>Clases Prácticas:</u> Mediante la guía de trabajos prácticos se presentan problemas estructurados para fijar conceptos teóricos ya dados. Algunos son desarrollados en clase con los</p>



MÉTODOS PEDAGÓGICOS	<p>alumnos, generando un espacio para el intercambio de ideas, los demás son tareas, los que posteriormente constituye una fuente de consulta permanente al profesor. Para ello el alumno deberá previamente realizar el planteo general del problema, expresar sus dudas, ejerciendo su autonomía.</p> <p>Finalizado el tema teórico se realizan ejercicios prácticos referidos al mismo y el alumno debe relacionar los conceptos teóricos dados y aplicarlo a problemas físicos concretos, identificando la materialización de las hipótesis iniciales planteadas en las deducciones teóricas que restringen el campo de validez al problema específico en cuestión.</p> <p>Así, la resolución de ejercicios prácticos facilita el desarrollo de técnicas y procedimientos de cálculo y es una herramienta poderosa para demostrar la importancia de reconocer y diferenciar en cada problema las condiciones de borde y su relación con las hipótesis utilizadas en el desarrollo teórico. De esta manera se estimula al alumno a adoptar criterios propios partiendo del conocimiento teórico e incentivando aptitudes individuales.</p> <p>Clases de Laboratorio</p> <p>Trabajos experimentales a realizarse en el Laboratorio de Aerodinámica de la Facultad de Ingeniería y el laboratorio de la Facultad de Agroindustria de la UNNE. Los mismos consisten en mediciones de las características y acciones del flujo en tuberías y en túnel de viento. Las horas correspondientes a trabajos de laboratorio quedan comprendidas en las horas de trabajos prácticos.</p> <p>El trabajo de laboratorio parte del principio que el razonamiento científico es un medio para aumentar la capacidad de reflexión, argumentación y juicio de los alumnos. Este proyecto articula la construcción del conocimiento científico, desarrollo de habilidades y dominio del lenguaje oral y escrito, promoviendo el desarrollo de actitudes como el grado de rigurosidad, autonomía de pensamiento y respeto por la evidencia.</p> <p>La metodología de trabajo en laboratorio comprende la adquisición de datos, procesamiento, y culmina con una producción escrita y presentación de datos observados, breve introducción de antecedentes bibliográficos sobre el tema, metodología aplicada, descripción del equipamiento utilizado, hipótesis, registro de resultados, comparación con datos de bibliografías actualizadas y redacción de conclusiones finales.</p> <p>La comunicación oral se propone fortalecerla permanentemente en clase, con cuestionamiento directo a los alumnos y con el examen final que es oral.</p> <p>La redacción por su parte se motiva mediante la presentación de los informes de laboratorios que dado el formato de presentación se asimila a la presentación de un problema durante el ejercicio de la profesión.</p> <p>La integración se da con las materias provenientes de matemática, física y termodinámica. En todo momento se busca en primer lugar exponer las formulas conocidas en asignaturas anteriores y posteriormente materializar el significado físico en la asignatura. Así se fortalece la concepción de la matemática como herramienta aplicada al</p>
----------------------------	--



MÉTODOS PEDAGÓGICOS	<p>análisis de problemas físicos concretos.</p> <p>Respecto a la asignatura física la relación es directa debido que trabajamos con esfuerzos aplicados a un fluido considerado como un continuo. Así, manteniendo las hipótesis del sólido se diferencia las propiedades al fluido y se establecen las ecuaciones de relación tensión-deformación.</p> <p>Como en la asignatura se estudia las energías que se ponen de manifiesto al desplazarse un fluido en un campo de velocidades, la relación con Termodinámica es directa. Así, se corrige las hipótesis válidas para un gas y se adapta a un fluido, reconociendo en esta asignatura los tipos de energía ya visto en la materia anteriormente cursada.</p>
MÉTODOS DE EVALUACIÓN:	Se ajusta a reglamentación vigente.
PROGRAMA ANALÍTICO:	<p>PRIMERA PARTE: Mecánica de Fluidos</p> <p>Tema 1: Características Básicas de los Fluidos - Máquinas Fuidodinámicas. Diferencias. El postulado del continuo. Tipos de flujo: laminar y turbulento. Estacionario y no estacionario. Flujo uni, bi y tri-dimensional. Ecurrimientos externos e internos. Flujos viscosos e inviscidos. Fluidos: Definición y propiedades. Viscosidad. Ley de Newton. Unidades. Influencia de la temperatura y la Presión. Compresibilidad y Elasticidad: Módulo de Elasticidad Volumétrico. Presión de vapor. Tensión superficial.</p> <p>Tema 2: Estática de los fluidos: Ecuación Fundamental de estática de fluidos. Unidades y escalas de medidas. Presión relativa y absoluta. Fluidos en reposo, linealmente acelerado y recipiente con rotación angular. Manómetros. Fuerzas debido a la presión en superficies planas y curvas. Centro de empuje. Métodos de determinación. Flotación. Equilibrio de cuerpos sumergidos y flotantes. Cuerpos sólidos y huecos. Estabilidad de cuerpos sumergidos.</p> <p>Tema 3: Teoremas de conservación. Ecuaciones en forma integral. Leyes básicas para un sistema: conservación de masa, segunda ley de Newton. Principio de momento de la cantidad de movimiento. Relación entre las derivadas del sistema y la formulación para un volumen de control. Conservación de masa. Ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control inercial. Principio de momento de la cantidad de movimiento.</p> <p>Tema 4: Análisis diferencial del movimiento de fluidos: Cinemática de los fluidos: Sistema de coordenadas. Movimientos absolutos y relativos. Métodos de descripción del movimiento, Lagrange y Euler. Trayectoria. Líneas de corriente. Movimiento permanente y no permanente. Conservación de masa. Movimiento de un elemento fluido: aceleración de una partícula fluida, rotación, deformación. Ecuación de cantidad de movimiento: fuerzas sobre una partícula. Ecuación de Navier-Stokes (fluidos newtonianos).</p>

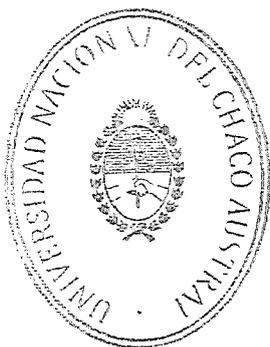


PROGRAMA ANALÍTICO	<p>Tema 5: Fluidos Ideales: Fluidos no viscosos y flujos incompresibles. Ecuación de cantidad de movimiento para flujos sin rozamiento: Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Presión estática, de estancamiento y dinámica. Ecuación de Bernoulli para flujo no permanente. Escorrimento irrotacional.</p> <p>Tema 6: Fluidos reales: Fluidos viscosos incompresibles. Efectos de la viscosidad en el movimiento de fluidos. Resistencia laminar y turbulenta. Número de Reynolds. Capa límite. Capa límite. Concepto. Espesor de capa límite. Capa límite laminar en placa plana. Capa límite turbulenta y sub-capa laminar. Superficies lisas y rugosas. Resistencia de forma. Teoría de Lubricación. Lubricación hidrodinámica. Principio de funcionamiento. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Teorema de Buckingham. Grupos adimensionales usados en mecánica de fluidos. Semejanza de escurrimientos. Estudios en modelos. Números de Euler, Froude, Reynolds, Weber. Túnel de viento aerodinámico y de capa límite. Escorrimento laminar entre placas paralelas. Escorrimento laminar en tuberías. Expresiones de la velocidad. Inestabilidad del régimen laminar: Número de Reynolds. Turbulencia.</p> <p>Tema 7: Resistencia al escurrimiento de fluidos en conductos bajo presión: Pérdidas primarias y secundarias. Línea Piezométrica. Pérdidas de carga en escurrimiento laminar. Ecuación de Poiseuille. Pérdidas de carga en escurrimiento turbulento: Fórmula de Darcy-Weisbach. Experiencia de Nikuradse. Diagrama de Moody. Pérdidas localizadas.</p> <p>Tema 8: Escorrimientos no permanente: Golpe de ariete: Descripción del fenómeno. Sobrepresión por cierre instantáneo. Velocidad de la onda de presión. Análisis de la variación de la presión con el tiempo. Protección de la instalación</p> <p>SEGUNDA PARTE: Máquinas Fluidodinámicas.</p> <p>Tema 9: Máquinas fluidodinámicas. Definición. Clasificación. Máquinas hidráulicas: Clasificación. Sistemas de conducción. Bombas: clasificación. Diferencias entre bombas cinéticas o dinámicas y de desplazamiento positivo. Campo de aplicación. Criterios de selección. Bombas centrífugas. Triángulo de velocidades. Ecuación de Euler de las turbomáquinas. Elementos básicos constitutivos de una bomba centrífuga. Velocidad específica. Bombas de desplazamiento positivo: Principio de funcionamiento. Clasificación.</p> <p>Tema 10: Medición de parámetros característicos del flujo. Caudal de circulación teórico, real e instantáneo. Diagrama e funcionamiento. Potencia de accionamiento. Curvas características. Ensayo de una bomba. Bombas en serie y en paralelo. Máxima altura de aspiración o elevación de succión. Cavitación.</p>
---------------------------	---



<p>PROGRAMA ANALÍTICO</p>	<p>Tema 11: Ventiladores: Clasificación. Ventiladores centrífugos. Criterios para su clasificación. Ventiladores axiales. Ecuaciones fundamentales. Pérdida de carga en el sistema de conducción. Grado de reacción. Leyes de semejanza. Criterio de dimensionamiento de un ventilador. Criterios de elección de un ventilador.</p> <p>Tema 12: Turbinas Hidráulicas. Clasificación. Nociones básicas sobre diseño y cálculo de turbinas. Fundamentos para su instalación.</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p>	<p><u>Obligatoria o básica:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • "Introducción a la Mecánica de Fluidos", R. W., A. T. McDonald. McGraw-Hill, 1995. • "Mecánica de Fluidos" Tercera Edición, Merle C Potter, David C. Wiggert, Miki Hondzo y Tom I. P. Shih. Thomsom, 2003. • "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas" Segunda Edición. C. Mataix. Oxford Universit Press, 2003. • "Mecánica de fluidos aplicada", Cuarta Edición. Robert L. Mott. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. • "Hidraulica". Editorial Limusa. Albert Schlag, 1977. • "Mecánica de Fluidos" Streeter, Editorial Mac G. Hill, 2000. • "Problemas de Mecânica dos fluidos" Francisco de Assis A. Bastos. Ed. Guanabara Koogan S. A., Rio de Janeiro, 1983. • "Aerodinâmica das Construções" Joaquim Blessmann. Ed. Sagra. Porto Alegre. Brasil, 1990. • "Mecánica de medios continuos para ingenieros". Xavier Oliver Olivilla, Carlos Agelet de Saracíbar Bosch. Edición Centre de Publicaciones del Campus Nord, Barcelona, 2002.

(*) Sujeto a cualquier modificación del Plan de Estudio



MG.ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ
Director del Departamento
Ciencias Básicas y Aplicadas