



Universidad Nacional de Luján
Departamento de Tecnología

LUJÁN, 19 DE DICIEMBRE DE 2023

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Mecánica de los Fluidos (40108) correspondiente a la Carrera de Ingeniería Industrial efectuada por el Profesor Responsable; y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería Industrial, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCD-TLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

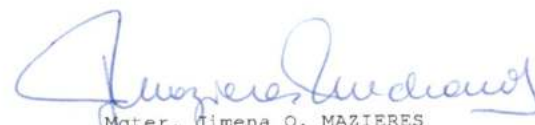
Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO
DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
D I S P O N E:

ARTÍCULO 1°.- APROBAR el programa de la asignatura Mecánica de los Fluidos (40108): 2023 - 2024 - Plan 25.08, correspondiente a la Carrera de Ingeniería Industrial, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPPCD-TLUJ: 0000185-23


Mgter. Gimena O. MAZIERES
Presidente Consejo Directivo
Departamento de Tecnología

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 40108 – Mecánica de los Fluidos

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Ingeniería Industrial

PLAN DE ESTUDIOS: 25.08

DOCENTE RESPONSABLE:

Ing. Muschietti, Julio Fabián – Profesor Adjunto

EQUIPO DOCENTE:

Ing. Cogo, José Gabriel – Jefe de Trabajos Prácticos

Ing. Pirchio, Gabriel - Ayudante de Primera

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR:

10923-Análisis Matemático II y 10908-Física I en condición de Regulares. 40801-Introducción a la Ingeniería en condición de Aprobada.

PARA APROBAR:

10923-Análisis Matemático II, 10908-Física I y 40801-Introducción a la Ingeniería en condición de Aprobadas.

CARGA HORARIA TOTAL:

HORAS SEMANALES: 8

HORAS TOTALES: 120

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

TEÓRICAS: 60 horas (50 %)

PRÁCTICAS: 60 horas (50 %)

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2023 – 2024

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Características más importantes de los fluidos. Propiedades. Balance macroscópico de materia, energía y cantidad de movimiento. Ecuación de Bernoulli. Viscosidad en gases y líquidos. Fluidos no-newtonianos. Régimen laminar. Características. Propiedades. Régimen turbulento. Capa límite. Ecuaciones de Euler. Pérdidas por fricción. Caída de caudal y de presión. Conducción e impulsión de fluidos. Cálculos. Curvas. Características. Medidores de caudal. Distintos tipos. Características y selección. Hidráulica de conductos y canales a cielo abierto.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

Un elemento muy importante en la formación básica ingenieril, es el conocimiento del movimiento de los fluidos reales y los métodos de diseño en general. Este conocimiento y el de los métodos de cálculo y diseño de instalaciones de transporte de líquidos, componen los contenidos de la Mecánica de Fluidos.

Objetivos generales:

Aplicación tecnológica de los principios físicos de la Mecánica Clásica, y en especial de las Leyes de Conservación, a las instalaciones industriales de circulación de fluidos.

Objetivos específicos:

- 1)- Conocer los conceptos básicos de transferencia de cantidad de movimiento aplicada a la circulación de fluidos, a partir de los aspectos teóricos de las leyes de conservación.
 - 2)- Iniciar en el cálculo y el dimensionamiento de las conducciones adecuadas para cada caso particular por la aplicación directa de los aspectos teóricos.
 - 3)- Lograr la adaptación a situaciones problemáticas nuevas o desconocidas mediante razonamientos criteriosos.
-

CONTENIDOS

Unidad N° 1.- FLUIDOS Y VISCOSIDAD

Concepto de fluido. La hipótesis del continuo. Densidad de un fluido. Concepto de fuerza y de esfuerzo. La Reología y los patrones reológicos. La condición de no deslizamiento. Concepto de viscosidad de un fluido. La ley de Newton de la viscosidad. Estimación de la viscosidad de gases y líquidos. Formas de expresión y unidades de medición de la viscosidad de un fluido. Fluidos no newtonianos. Comportamiento no newtoniano. Viscosidad aparente. Fluidos pseudoplásticos, dilatantes, tixotrópicos, reopécticos. La ley de la Potencia. Fluidos plásticos. La viscoelasticidad.

Unidad N° 2.- TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Concepto de cantidad de movimiento. Los fluidos en reposo. Concepto de presión en un fluido en reposo. Variación de la presión en un fluido en reposo. Transferencia de cantidad de movimiento. Esfuerzos y presión en un fluido en movimiento. La ley de Newton y la transferencia de cantidad de movimiento. El fenómeno de transporte de cantidad de movimiento. El esfuerzo de corte en los flujos multidimensionales.

UNIDAD N°3.- DISEÑO MEDIANTE BALANCES MICROSCÓPICOS

Los principios de conservación. Concepto de diseño en Mecánica de Fluidos. Diseño por balances microscópicos. La ecuación de continuidad. La ecuación de movimiento. Ecuación de Navier-Stokes. Balances microscópicos de energía. Utilización de los balances diferenciales en el diseño. Ejemplos de diseño mediante balances diferenciales: determinación del perfil de velocidad del fluido en cañerías y del esfuerzo que hace el fluido sobre las paredes de la cañería.

UNIDAD N° 4.- LAMINARIDAD Y TURBULENCIA

PROGRAMA OFICIAL

3/5

Regímenes de flujo de fluidos. Régimen de flujo laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Experimento de Reynolds. Número de Reynolds. Transición de flujo laminar a turbulento. Fluctuaciones de la velocidad y la presión en el flujo turbulento. Parámetros de cuantificación de la turbulencia. Esfuerzos de Reynolds. Velocidades y esfuerzos en conductos circulares. Distribución de velocidades en régimen laminar y en régimen turbulento. Esfuerzos de corte en conductos de sección circular. Concepto de capa límite. Formación de la capa límite sobre una placa plana. Análisis de los parámetros de la capa límite. Formación de la capa límite en tubos rectos. Longitud de entrada para flujo laminar y turbulento. Separación de la capa límite y formación de estela. Perfil integral de velocidades de Karman.

UNIDAD Nº 5.- DISEÑO MEDIANTE BALANCES MACROSCÓPICOS

El diseño mediante balances macroscópicos. Fundamentos del diseño. Los balances macroscópicos de masa, de cantidad de movimiento, de energía mecánica y de energía total. Formulación integral y formas específicas de los balances. Aplicaciones a sistemas fluidos termo-mecánicos sin reacción química.

UNIDAD Nº 6.- LOS SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE FLUIDOS

Descripción y especificaciones de tuberías y cañerías para la conducción de fluidos. Accesorios de tuberías y cañerías, descripción y características principales. Válvulas para sistemas de conducción de fluidos: descripción, características principales, distintos tipos y utilidad.

UNIDAD Nº 7.- LAS PERDIDAS POR FRICCIÓN

El factor de fricción. Determinación gráfica. Las pérdidas por fricción. Cálculos de pérdidas por fricción en conducciones cilíndricas o formas similares. Concepto de radio hidráulico. Pérdidas por fricción en tramos rectos. Longitud equivalente de cañería y coeficiente de fricción de un accesorio. Pérdidas por fricción en accesorios. Cálculo de la caída de presión y del caudal circulante en conducciones. Diseño de sistemas de conducción para fluidos incompresibles newtonianos y no newtonianos. Altura de fricción. Pérdidas por entradas y salidas. Curvas de fricción y de altura del sistema. Variaciones en el flujo deseado.

UNIDAD Nº 8.- IMPULSORES DE FLUIDOS

Tipos de impulsores. Descripción y características. Bombas. Sección de bombas por el tipo de líquido y por las características del sistema de conducción. Cálculo de la potencia necesaria. Bombas centrifugas. Curvas características. Condiciones de succión. Altura neta positiva de aspiración. Cavitación y performance de la bomba centrifuga. Funcionamiento con agua y con hidrocarburos. Condiciones de aspiración inadecuadas. Viscosidad y transporte de gases. Operación de una bomba centrifuga fuera de las condiciones de diseño, a caudales altos y bajos. Recirculación interna. Bombas rotativas. Definición. Funcionamiento. Tipos de bombas rotativas: de engranajes, de rotor lobular, de tornillos, de rotor con paletas deslizantes, de rotor simple con elementos flexibles, de pistón circunferencial. Especificación de bombas rotativas.

UNIDAD Nº 9.- MEDIDORES DE CAUDAL DE FLUIDOS

Distintos tipos. Medidores fluido-dinámicos de carga y de área variable. Medidores de carga variable: Venturi, placa orificio, tubo pitot. Medidores de área variable: rotámetros, medidores de corriente, de desplazamiento positivo y magnéticos.

METODOLOGÍA

La asignatura se desarrolla mediante una modalidad teórico-práctica. La teoría se desarrolla en clases expositivas complementadas por medios audiovisuales.

Las clases prácticas contemplan la resolución de problemas en el aula de las unidades del programa analítico de la asignatura.

TRABAJOS PRÁCTICOS

PROGRAMA OFICIAL

4/5

- Realización de Trabajo Práctico de bombas en el laboratorio de Mecánica de Fluidos de la UNLu, con determinación de curva, y presentación del informe correspondiente. Realización en grupos (4 personas idealmente).
- Realización de Trabajo Práctico para observación de cavitación en equipo diseñado especialmente para ello.
- Realización de Trabajo Práctico en Laboratorio de Mecánica de Fluidos recreando el experimento de Reynolds provocando cambios en el régimen de flujo.

VIAJES CURRICULARES

No previstos.

REQUISITOS DE APROBACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades, refiriéndose a las clases teóricas y de problemas dictadas a lo largo de la cursada.
- Aprobar el 100% de las dos evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades, refiriéndose a las clases teóricas y de problemas dictadas a lo largo de la cursada.
- Aprobar el 100% de las dos evaluaciones previstas con calificación no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.

2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, SI podrán rendir en tal condición la presente actividad.

3. Los estudiantes que en fecha que fija la Universidad, se presenten a rendir examen en condición de libres deberán aprobar en forma sucesiva:

- 3.a- Una evaluación escrita, compuesta por cálculos similares a los realizados en clase durante todo el cursado.
- 3.b- Una evaluación escrita de temas teóricos o una exposición oral integradora de conceptos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA :

- GILES, R., EVETT, J., LIU, C. "Mecánica de los fluidos e Hidráulica, 3ª Ed. Mc Graw-Hill, 1944.
- MAC CABE, W., SMITH, J., "Operaciones básicas de la Ingeniería Química", Ed. Reverté, Buenos Aires, 1956.
- POTTER, M., WIGGERT, D., "Mecánica de fluidos", 3ª Edic., Ed. Thomson, México, 2003.

PROGRAMA OFICIAL

5/5

- ROUSE , H., "Hidráulica-Mecánica elemental de los fluidos" ,Ed. Dossat , Madrid ,1951.
- STREETER, V., WYLIE, E. "Mecánica de los fluidos" ,8ª Edic. Mc Graw-Hill ,1988.
- WELTY , J. , WICKS , C., WILSON R. , "Fundamentos de transferencia de momento y calor" , Ed. Limusa , México ,1988.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA :

- BALLOFET , A., GOTELLI , L. , MEOLI G. , "Hidráulica" , Ediar Editores, Buenos Aires ,1952.
- BENNETT , C., MYERS, J., "Momentum , Heat and Mass Transfer" , Ed. McGraw-Hill ,1962.
- BIRD , R., STEWART , W., LIGHFOOT, E., "Fenómenos de transporte" , Ed. Reverté , Buenos Aires ,1964.
- BROWN , G. "Operaciones básicas de la Ingeniería Química" , Ed. Marin , Buenos Aires ,1955.
- CALVELO , A., "Fluidodinámica" , Inst. Argentino de Siderurgia ,1980.
- FOUST , A., CLUMP , C. MAUS, L., ANDERSEN, L., WENZEL , L. "Principios de Operaciones Unitarias", Ed. CECSA, México, 1961
- KARASSIK, I.J., KRUTZCH, W.C. ,FRASER, H.W. , MESINNA, J.P. , "Pump Handbook", Ed Mac Graw-Hill, New York, 1976
- MULLER, H. , "Introducción a la Reología de los alimentos" , Ed. Acribia, 1973
- PERRY, R. , GREEN, D. "Chemical Engineer's Handbook" , 6° edic., Ed. Mc Graw-Hill, New York, 1984

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD-T



Mgter. Jimena O. MAZIERES
Presidente Consejo Directivo
Departamento de Tecnología