Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Mecánica

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 13/04/2022 20:46:51)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Mecánica de los Fluídos	ING.ELECTROMECÁNICA	Ord.20/12-18/22	2022	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GRECO, HUMBERTO	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
BERGOGLIO, MARIO FEDERICO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	2 Hs	3 Hs	1 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
14/03/2022	24/06/2022	15	90

IV - Fundamentación

Mecánica de Fluidos es una asignatura que está ubicada en Cuarto año del plan de estudios de la carrera Ingeniería Electromecánica, de modo de contar con los conocimientos de Análisis Matemático I y II, Matemáticas Especiales, Física, Estática, Mecánica Racional y Termodinámica. Estas asignaturas son necesarias para comprender los conceptos de Estática y Dinámica de los Fluidos; los cuales a su vez constituyen una base para Máquinas Térmicas y Máquinas Hidráulicas.
En la Formación Profesional, tiene una notable importancia, debido a que es una ciencia que está basada en un compromiso adecuado entre teoría y experimentación. Además, posee innumerables aplicaciones prácticas dentro del campo de la ingeniería, tales como, ventiladores, aerogeneradores, turbinas, tuberías, sistemas biológicos (respiración y flujo sanguíneo), entre otros. De lo anterior se concluye que esta asignatura conforma un cuerpo de conocimientos tanto para aplicaciones a escala industrial, como para aquellos profesionales dedicados a la investigación. Por lo ello es que se hace énfasis principalmente en los conceptos físicos para ayudar a los estudiantes a modelar la variedad de fenómenos que ocurren en situaciones reales de flujo de fluidos. De esto se deduce que la asignatura debe poseer un tratamiento teórico riguroso.
El enfoque se ha elegido teniendo en cuenta los principales temas que el Ingeniero Electromecánico puede encontrar en su vida profesional en sus distintas manifestaciones (industrias, laboratorios, investigación).
Finalmente, los Trabajos Prácticos hacen especial hincapié, en aquellos problemas que el Ingeniero Electromecánico puede encontrar en la práctica profesional

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Dar al Estudiante, un panorama de la Mecánica de Fluidos, con su teoría y sus correcciones empíricas, de modo que constituyan su basamento conceptual y un panorama de las principales aplicaciones prácticas para un Ingeniero Electromecánico.

Resultados de aprendizaje

1- Calcular la fuerza resultante debido a las presiones que actúan en cuerpos sumergidos para determinar los esfuerzos que solicitan a dichos cuerpos, a partir de los principios de la hidrostática.

2- Diseñar instalaciones hidráulicas para sistemas de transporte de fluidos a partir de las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de los Fluidos

VI - Contenidos

Unidad 1: Introducción a la Mecánica de Fluidos

Clasificación de los Flujos de Fluidos. Regiones viscosas y No Viscosas, Interno y externo, compresible e incompresible, laminar, turbulento, Natural y forzado, Estacionario y no estacionario. Uni, bi y Tridimensional. Sistema y Volumen de Control. Propiedades de los fluidos: densidad, densidad relativa, presión, viscosidad. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Medición de la viscosidad. Tensión superficial y capilaridad. Compresibilidad y Velocidad del Sonido.

Unidad 2: Hidrostática

Presión en un punto. Ecuación fundamental de la hidrostática. Presión hidrostática sobre superficies. Centros de presión y de gravedad. Flotación y estabilidad. Flujos en movimiento como cuerpos rígidos. Medida de presiones, tipos de manómetros. Tubos piezométricos. Micrómetro de líquido en tubo inclinado.

Unidad 3: Cinemática de los fluidos

Descripciones lagrangiana y euleriana del movimiento. Derivada sustancial. Líneas de corriente, traza y trayectoria. Técnicas de visualización de flujos. Campo de velocidades. Vorticidad y Rotacionalidad. Tensor velocidad de deformación. Teorema de transporte de Reynolds.

Unidad 4: Ecuaciones integrales de movimiento

Sistemas y volumen de control para fluidos. Balance en volúmenes de control. Conservación de masa, cantidad de movimiento y energía. Primer principio de la termodinámica. Ecuación de Bernoulli. Limitaciones de la Ecuación de Bernoullí. Aplicaciones.

Unidad 5: Ecuaciones diferenciales del movimiento

Ecuación diferencial de conservación de la masa, cantidad de movimiento, momento cinético y energía. 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 6: Mediciones de flujo

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 7: 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. Transitorios hidráulicos. Golpe de ariete en cañerías. Ecuaciones básicas. Métodos de resolución gráfico y analítico. Cierre lento y cierre rápido. Fórmulas de Allievi y de Micheaud. Chimenea de equilibrio. Aplicación a conducciones hidráulicas.

Unidad 8: 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. Efecto Magnus. Sustentación.

Unidad 9: Introducción a la aerodinámica
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 10: Flujo Compresible
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.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Se resolverán Problemas de Aplicación de los Temas del Programa. Estos Problemas están agrupados de la siguiente manera:
1) Propiedades de los Fluidos.
2) Ecuación general de Hidrostática – Manómetros – Flotación y Estabilidad
3) Fuerzas Hidrostáticas sobre Superficies.
4) Traslación y Rotación de Masas Líquidas
5) Ecuación de la Energía
6) Tuberías – Instalación con Bombas centrífugas
7) Impulso y Cantidad de Movimiento
8) Principios de Aerodinámica
9) Tema de Investigación y desarrollo: Cálculo de una Instalación de Gas Natural y Acueductos
Laboratorios:
1- Rotación y Traslación de Masas líquidas
2- Pérdidas en cañerías y bombas centrífugas

VIII - Regimen de Aprobación

METODOLOGÍA DE DICTADO Y APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

A. METODOLOGÍA DE DICTADO

El dictado de la materia se realizará siguiendo una modalidad presencial a través de clases teóricas y con prácticas de aula.
La duración y distribución del crédito horario para el dictado de las clases serán:
- Clases teóricas: 2 horas semanales – 30 horas cuatrimestrales
- Clases prácticas: 4 horas semanales – 60 horas cuatrimestrales.
Se tomarán 2 (dos) exámenes con sus correspondientes recuperatorios (de acuerdo a Ord. CS. 32/14).

B. CONDICIONES PARA REGULARIZAR

El estudiante se hallará en condiciones de REGULAR, cuando haya cumplido con las siguientes condiciones:
- Tener aprobadas y regularizadas las correlativas correspondientes al plan de estudios.
- Aprobación de 2 (dos) exámenes parciales (en cualquiera de sus instancias) con un puntaje superior a 6 (seis).
Aclaración: Los exámenes parciales se evaluarán en modalidad presencial.

C. RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL

Aquellos estudiantes que hayan cumplido con los requisitos del ítem “B”, se encontrarán en condiciones de rendir el examen final. En el mismo, el estudiante extraerá tres bolillas y podrá optar por una de ellas para desarrollar y exponer oralmente. Posteriormente, se harán preguntas sobre el programa en general.

D. RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

Para esta condición el estudiante, deberá haber cumplir con las condiciones de regularidad del ítem “2” y además cumplir con los siguientes requisitos:
- Aprobar las dos instancias de evaluación en PRIMERA INSTANCIA o en CUALQUIER INSTANCIA DEL RECUPERATORIO, con una calificación igual o superior a 7 (Siete).
- Aprobar un EXÁMEN TEÓRICO con temas de la asignatura con una nota igual o superior a 7 (siete).
- Aprobar un trabajo integrador individual con problemas específicos de ingeniería (Instalaciones de transporte de fluidos), donde se evaluará además del cálculo, la calidad de la presentación, la profundidad del contenido, las conclusiones correspondientes y la integración con otras áreas de conocimiento.
El trabajo deberá ser presentado en formato digital.
La defensa de dicho proyecto se realizará de forma oral dentro de los términos del cuatrimestre. En caso de que el mismo se vea interrumpido por falta de actividad (feriados, medidas de fuerza, imprevistos en general), se optará por prescindir de la defensa. En la misma se evaluarán aspectos tales como, fluidez, entonación y pronunciación, oralidad.
Cumplimentadas las condiciones antes mencionadas el estudiante tendrá APROBADA la asignatura sin examen final.

E. RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXAMEN FINAL PARA ESTUDIANTES LIBRES

Los estudiantes que se presenten en condición de libres, rendirán según Ordenanza CD.13/03. Para ello deberán:
- Aprobar primeramente un examen práctico con problemas de las distintas unidades, con una nota igual o mayor a 6.
- Posteriormente pasará a una segunda instancia en la cual se evaluarán los contenidos teóricos de la materia. En la misma el estudiante extraerá tres bolillas y podrá elegir una de ellas para desarrollar y exponer oralmente. Luego se harán preguntas sobre el programa en general.
Aclaración: El examen final práctico y su correspondiente teoría se tomará de forma presencial con previo acuerdo del o de los estudiantes.

IX - Bibliografía Básica

[1] Mecánica de los Fluidos y Maquinas Hidráulicas - Ediar Mataix Claudio – Editorial: Alfaomega – 2da Edición – Año: 2015 / Formato: Impreso / Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
[2] Mecánica de los Fluidos – Victor L. Streeter – Editorial: McGraw-Hill – 9na Edición - Año 2000 / Formato: Impreso / Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
[3] Fluid Mechanics - Frank M. White – Editorial: Mc. Graw Hill - 8th Edition - Año 2016 / Formato: Digital / Disponibilidad: Repositorio Digital del Área
[4] Mecánica de los Fluidos. Fundamentos y Aplicaciones - Yunus Cengel & John Cimbala – Editorial: Mc Graw Hill – 1er Edición – Año: 2010 / Formato: Impreso / Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

X - Bibliografia Complementaria

[1] Introduction to Fluid Mechanics – Fox & McDonald’s – Ed. John Wiley & Sons – 8va Edición – Año 2011 / Formato: Digital / Disponibilidad: Repositorio Digital
[2] Mecánica de los Fluidos - Shames Irving – Editorial: McGraw-Hill – 3ra Edición - Año 1995 / Formato: Digital / Disponibilidad: Repositorio Digital
[3] Bombas, su Selección y Aplicación - Hicks Tyler – Editorial: C.E.C.S.A – 7ma Edición – Año: 1974 / Formato: Digital / Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
[4] Bombas – Selección uso y mantenimiento – Keneth J. Editorial: McGraw-Hill – 1ra Edición - Año: 1998 / Formato: Digital / Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes
[5] Física Teórica Mecánica de los fluidos – Landau & Lifschitz – Vol. 6 – Reverté S.A. - Año 2001 / Formato: Digital / Disponibilidad: Repositorio Digital
[6] Mecánica de los Fluidos - R.L. Daugherty & A. C. Ingersoll - Editorial: Hispano Americana S.A - Año 1964 / Formato: Impreso / Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes

XI - Resumen de Objetivos

1- Calcular la fuerza resultante debido a las presiones que actúan en cuerpos sumergidos

2- Diseñar instalaciones hidráulicas para sistemas de transporte de fluidos a partir de las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de los Fluidos

XII - Resumen del Programa

• Unidad 1: Introducción a la Mecánica de Fluidos
• Unidad 2: Hidrostática
• Unidad 3: Cinemática de los fluidos
• Unidad 4: Ecuaciones integrales de movimiento
• Unidad 5: Ecuaciones diferenciales del movimiento
• Unidad 6: Mediciones de flujo
• Unidad 7: Flujo en cañerías
• Unidad 8: Flujos ideales
• Unidad 9: Introducción a la aerodinámica
• Unidad 10: Flujo Compresible

XIII - Imprevistos

En caso de presentarse imprevistos que dificulten el normal desarrollo de la asignatura, se considerará incorporar los temas faltantes dentro de proyectos finales mediante clases de consulta adicionales.
En caso de que la situación epidemiológica lo amerite, se realizarán clases de teoría y/o práctica a través de medios virtuales síncronos.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	