



<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>		
<b>PROGRAMA ANALÍTICO</b>		
<b>Carrera: Ingeniería Mecatrónica</b>		
<b>Docente responsable: José Antonio Gálvez</b>		
<b>Actividad Curricular: MECANICA DE LOS FLUIDOS</b>		
<b>2 semestre</b>	<b>Año: 2023</b>	<b>Carga horaria total: 90 horas</b>

<b>Modalidad de la actividad</b>		<b>Carácter</b>	
Curso teórico		Obligatoria	x
Curso teórico-práctico	X	Optativa	
Seminario			
Taller			
Otra (especificar):			

## FUNDAMENTACIÓN

.

## OBJETIVO GENERAL

Que el alumno sea competente en proyectar, diseñar y calcular instalaciones que utilicen fluidos en general.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tome conocimiento de las propiedades de los fluidos y los conceptos correspondientes para la aplicación de las ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos.

Tome conocimiento de las propiedades básicas de medios porosos y fluidos newtonianos y no newtonianos.

Resuelva mediante el cálculo correspondiente diferentes problemas de flujo en cañerías.

Conozca los fundamentos de las máquinas hidráulicas a través de la transferencia de energía con los fluidos.

## CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN ORDENANZA 33/2009-CS (MECATRÓNICA):

Generalidades: concepto de fluido, axioma de base, acciones exteriores, cinemática de los medios continuos (fluidos), definiciones, descripción de los movimientos, derivadas particulares, deformación y rotación de un medio continuo.



Estática de los fluidos: generalidades, ecuaciones representativas. Dinámica de los fluidos: leyes de conservación, leyes de comportamiento de fluidos incompresibles viscosos y fluidos incompresibles no viscosos. Ecuaciones globales: conservación de la masa, conservación de la cantidad de movimiento, Teorema de Euler, conservación de la energía, Teorema de Bernoulli generalizado.

### **EXPECTATIVAS DE LOGRO:**

Adquirir conocimiento de los principios de la estática y la dinámica de los fluidos reales y aplicarlos a la resolución de problemas de ingeniería vinculados con el ejercicio de la profesión.

Proyectar y calcular instalaciones de fluidos en general, de uso normal en el contexto de la industria en general.

Capacidad de seleccionar máquinas hidráulicas de uso normal en el contexto de la industria petrolera.

### **CONTENIDO**

#### **UNIDAD 1: Propiedades de los Fluidos**

Definición de la mecánica de los fluidos. Campo de aplicación. Características físicas del estado fluido: densidad, peso específico, viscosidad, compresibilidad. Clasificación de los fluidos: gases y líquidos ideales y reales, fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Medición de la viscosidad.

#### **UNIDAD 2: Estática de los Fluidos**

Presión en un punto. Principios de la hidrostática. Empujes sobre superficies. Flotabilidad y equilibrio de cuerpos flotantes. Manómetros. Equilibrio relativo: Aceleración lineal constante y rotación con velocidad angular constante.

#### **UNIDAD 3: Cinemática de los Fluidos**

Métodos de Lagrange y Euler. Trayectoria. Líneas de corriente. Movimientos permanentes e impermanentes, uniformes y variables, laminar y turbulento, rotacional e irrotacional. Ecuación de continuidad para fluidos incompresibles y compresibles. Aceleración. Potencial de velocidad. Función de corriente.

Estudio de movimientos mediante fuentes y sumideros. Determinación gráfica por el método de las redes de corriente. Vórtices y doblete.

#### **UNIDAD 4: Dinámica de los Fluidos**

Equilibrio dinámico de los fluidos. Sistema y volumen de control. Ecuaciones de Euler. Teorema de Bernoulli. Ecuación de la energía, ecuación de la cantidad de movimiento. Aplicaciones y limitaciones de los principios fundamentales a los fluidos ideales y reales, compresibles e incompresibles. Tubos de Pitot y de Prandtl. Toberas, placa orificio y Venturi.

### **UNIDAD 5: Influencia de la Viscosidad**

Régimen laminar. Deducción de las ecuaciones de Hagen-Poiseuille. Experiencia de Reynolds. Inestabilidad del régimen laminar Viscosidad de remolino. Régimen turbulento, características. Teoría de la capa límite, resistencia superficial. Estudios sobre superficies lisas y rugosas. Fenómenos de separación. Resistencia de forma.

### **UNIDAD 6: Flujo en Conductos Cerrados**

Pérdidas de carga en tuberías. Fórmula de Darcy-Weisbach. Ábacos y diagramas de aplicación.

Diagrama de Moody. Pérdidas secundarias. Longitud equivalente. Radio hidráulico. Flujo en tuberías

en serie, paralelas y ramificadas. Envejecimiento de tuberías. Cavitación. Válvulas.

### **UNIDAD 7: Semejanza Dinámica**

Análisis dimensional. Teorema de Buckingham. Semejanza geométrica, cinemática y dinámica. Criterios de semejanza: Números de Euler, Froude, Reynolds, Weber y Mach. Ecuación de Bertrand. Tipos de modelos. Simulación.

### **UNIDAD 8: Flujo Compresible**

Propagación de ondas elásticas. Golpe de ariete. Efectos de la compresibilidad Pérdidas de carga en tuberías con flujo compresible. Características del flujo subsónico, sónico y supersónico. Flujo isoentrópico a través de toberas.

### **UNIDAD 9: Bombas centrífugas**

Elementos componentes. Ecuación de Euler. Triángulos de velocidades. Influencia de los ángulos y del número de álabes. Grado de reacción. Componentes de altura de elevación. Voluta y cono difusor.

Número específico de revoluciones. Golpe de ariete y cavitación en la bomba, máxima altura de aspiración. Curvas características. Curvas características e IPR. Clasificación de ventiladores.

### **UNIDAD 10: Flujo sobre Cuerpos Sumergidos**

Distribución de presiones alrededor de un cilindro de sección circular. Efecto Magnus. Empuje ascensional. Coeficientes de resistencia y sustentación. Perfil alar. Origen de la circulación en los fluidos reales. Resistencia a la velocidad sónica y supersónica. Ondas de choque. Temperatura y presión en los puntos de estancamiento a velocidad supersónica. Semejanza con las ondas en canales abiertos. Ley de Stokes. Velocidad de sedimentación

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

El desarrollo de la asignatura será mediante clases teórico-prácticas y prácticas de laboratorio con una metodología de enseñanza de evaluación continua.

Se busca resolver problemas que conduzcan al desarrollo de competencias necesarias para identificar y solucionar situaciones que requieren de conocimientos de ciencias básicas y de

tecnologías. No solo se buscará la resolución de ejercicios simples con una u otra variante teórica, sino que también se plantearán casos reales cuya solución no es única.

Se utiliza la plataforma Aula Abierta que dispone la Facultad de Ingeniería para desarrollo de problemas y prácticos. En la misma el alumno encontrará las clases dictadas como archivos en formato pdf, guías de prácticas, apuntes y demás material de estudio.

La materia se dicta de forma que el alumno adquiera los conceptos necesarios para resolver los problemas de ingeniería, las demostraciones matemáticas se enfocarán de forma que sirvan para afianzar los conceptos y no como ejercicio algebraico.

El dictado será teórico práctico. Los alumnos una vez dada la teoría, se abocarán a la resolución de problemas con la colaboración de los docentes. En algunos casos se presentarán la resolución de problemas tipo por parte del docente para mejorar la calidad del aprendizaje. Además de los problemas se incluirán una serie de preguntas y problemas sencillos como práctica propuesta. Las respuestas de las preguntas y los resultados de los problemas obtenidos por los alumnos serán subidos al aula abierta para su revisión. Una vez realizada el alumno dispondrá de la retroalimentación correspondiente.

Distribución de la carga horaria

<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria por semestre</b>
Formación Teórica - Práctica	60
<b>Formación experimental</b>	
Formación Experimental – Laboratorio	15
Visitas de Estudio	0
Resolución de problemas de ingeniería	15
Proyecto y diseño	0
<b>Total</b>	<b>90</b>

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

<b>Título</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Editorial</b>	<b>Año de edición</b>	<b>Nro ejemplares</b>
Mecánica de los fluidos ed 2	Cengel-Cimbala	Mc Graw Hill	2012	1
Mecánica de los fluidos ed 1	Cengel-Cimbala	Mc Graw Hill	2006	2
Mecánica de los fluidos 9ed	Streeter	Mc Graw Hill	2000	8

Título	Autor(es)	Editorial	Año de edición	Nro ejemplares
Mec. de Fluidos con Aplicaciones en Ingeniería ed 8	Franzini	Mc Graw Hill	1997	13
Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	Mataix	ALFAOMEGA -OXFORD	2004	2
Mecánica de Fluidos 3 Ed	Shames:	Mc Graw Hill	1995	5
Mecánica de Fluidos 6 ed	White	Mc Graw Hill	2008	2
Mecánica de Fluidos 5 ed	White	Mc Graw Hill	2004	1

### EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10\_CS)

Se plantea la promocionalidad de la materia. Para ello la evaluación se hará orientada a esta metodología, pero el alumno dispondrá además de la opción de la evaluación mediante la obtención de la regularidad seguida de un Exámen Final.

#### **Promoción de la materia.**

En este caso el alumno realizará tres parciales teórico-prácticos con la opción de recuperar si no aprueba. La nota de aprobación es 60 %. Además deberá realizar las preguntas y problemas propuestos bajo el nombre de controles. Se realizarán 4 controles para los temas correspondientes a cada parcial a medida que se curse la materia. Cada control aportará un máximo de 5 puntos y en total los cuatro tendrán un puntaje máximo de 20 puntos. Esta nota se sumará al parcial.

Se alcanza la promoción si para cada uno de los tres parciales se alcanzan una nota de 80 puntos. Los controles tienen que tener una nota promedio del 50 % del máximo para que se consideren para la promoción y se debe haber realizado el 80 % de los mismos como mínimo.

En caso de no alcanzar la nota para el parcial se puede recuperar el mismo. En este caso se considerará esta última nota más la de los controles para la promoción.

En caso de que el alumno no haya logrado recuperar algún parcial dispondrá de la instancia de un examen global, al que podrá acceder para la promoción si ha rendido al menos dos parciales (puede tener uno ausente sin justificación). La nota para promocionar a través del examen global es 70 % y no se tendrán en cuenta las notas de los controles. Los controles tienen que tener una nota promedio del 50 % del máximo para que se consideren para la promoción y se debe haber realizado el 80 % de



los mismos como mínimo. La nota final que el alumno obtendrá en la asignatura será un promedio de todas las instancias de evaluación (controles, parciales, recuperatorio y global).

### **Obtencion de regularidad.**

En este caso el alumno realizará los exámenes parciales más los controles correspondientes. Si la nota de los tres parciales sumada a la de los controles es de 60 % en cada uno se obtiene la regularidad. Si no lo logra puede acceder a la instancia de recuperatorio aprobando con el 60 %. Si no logra aprobar alguno/s de los tres parciales, existe la instancia de examen global para obtener la regularidad con 60 % de la nota.

### **Exámen final**

Será oral (según el caso puede incluir una parte escrita). Incluirá la resolución de un problema de los dictados en clase y el desarrollo de dos temas de teoría. Se tendrán en cuenta el caso de alumnos libres por vencimiento de regularidad como regulares. En el caso de examen libre por no haber obtenido la regularidad, se incluirá un problema escrito. Posteriormente si este se aprueba el alumno continuará con el examen teórico oral.

### **Programa de examen**

Bolilla 1 Unidades: 1-10-6

Bolilla 2 Unidades: 2-9-7

Bolilla 3 Unidades: 3-8-5

Bolilla 4 Unidades: 4-7-10

Bolilla 5 Unidades: 5-6-9

Bolilla 6 Unidades: 6-5-8

Bolilla 7 Unidades: 7-4-1

Bolilla 8 Unidades: 8-3-2

Bolilla 9 Unidades: 9-2-3

FECHA, FIRMA Y ACLARACIÓN TITULAR DE CÁTEDRA