



UNIVERSIDAD DISTRITAL
“Francisco José de Caldas”
Facultad Tecnológica
Tecnología en Electricidad
Ingeniería Eléctrica por ciclos

1. Información General

Espacio Académico	Mecánica de Fluidos			
Código	1691			
Tipo	Espacio teórico-práctico			
Área	Ingeniería Aplicada			
Créditos académicos	HTD	HTC	HTA	Horas/semana
	4	2	3	9
	3 créditos			
Docente	Hugo Cárdenas. e-mail: hacardenasf@udistrital.edu.co			
Sesiones	Miércoles (9-105) ó Lab de Hidráulica		Viernes (2-203)	

2. Justificación

La Mecánica de Fluidos contribuye a la formación básica del ingeniero que ha de vincularse en el campo de la generación eléctrica, tanto en sus formas hidráulica como termodinámica. Como una rama de las ciencias exactas, tiene la característica de contribuir a la identificación de soluciones a problemas reales, con base en el método científico. La asimilación de esta disciplina permite una nueva mirada al mundo que nos rodea, con base en una teorización formal, de un equipamiento básico a nivel de laboratorios y de empleo de software.

3. Objetivos

- ✓ Presentar a través de variables básicas como el peso, la densidad, la presión, el caudal y demás, las leyes básicas del comportamiento de los fluidos tanto en su forma estática como dinámica.
- ✓ Mostrar el hilo cognitivo natural de esta disciplina con las formas de generación de electricidad tanto hidráulica como térmica, sin desconocer otras formas como la eólica, sentando las bases para un apropiado abordamiento de este tipo de aplicaciones.
- ✓ Enfocar la materia a criterios de selección entre las alternativas tecnológicas relacionadas con sistemas hidráulicos, con énfasis en turbomaquinaria, en particular, con el comportamiento de las bombas centrífugas, dispositivo de amplio uso en diversas escalas, además de ser análoga en su funcionamiento con la cierto tipo de turbinas.
- ✓ Desarrollar componentes y aplicaciones prácticas básicas como enfoque de la Mecánica de Fluidos a la Generación de Electricidad.

4. Requerimientos

Se recomienda haber tomado el cursos cursos del ciclo tecnológico de las matemáticas y de la física.

5. Aspectos pedagógicos

Se presentan los fundamentos de esta nueva disciplina, con apertura a las preguntas que se generen en el proceso de asimilación; se complementa la materia con el desarrollo de laboratorios que aunque no revisten mayor complejidad, refuerzan las bases de fundamentación. Para sistemas de tipo práctico, se hace uso de simulaciones.

La asignatura se fundamenta en el enfoque hacia el ejercicio profesional que en el campo de la generación de electricidad a partir de recursos hídricos, debe poseer el futuro ingeniero eléctrico, lo cual abarca la conceptualización de proyectos de gran envergadura, con consideraciones socio-económicas, técnicas y ambientales pertinentes.

Las características que enmarcan el alcance dado a la temática de la asignatura comprenden, de parte del educando:

- ✓ Alto nivel de desarrollo de capacidades analíticas y comunicativas, que permitan al futuro ingeniero contextualizar las aplicaciones con fluidos, con las necesidades a cubrir y en particular con un enfoque hacia el equipamiento eléctrico requerido.

Como observación general: Todos los espacios académicos del plan de estudios, al igual que éste, se consideran teórico-prácticos, sustentando esta dinámica en problemas o preguntas que el estudiante debe ir solucionando a lo largo de las 16 semanas de duración del semestre y de las cuales dará cuenta a través de parciales, tareas y laboratorios.

6. Descripción de créditos

7. Competencias e indicadores

Nombre de la unidad temática	Competencias	Indicadores de idoneidad
Unidad 1. Principios de la Hidrostática y de la dinámica de los fluidos	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	Fundamentación: Capacidad analítica de asimilación de nuevos conceptos, relacionados con el campo de la Generación Hidroeléctrica y de la Mecánica de los Fluidos.
Unidad 2. Turbomaquinaria	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	Profundización: Desarrollo de los conceptos básicos de selección de bombas centrífugas para condiciones locales de un proyecto dado con base en sus especificaciones técnicas y requerimientos de instalación.
Unidad 3. Sistemas de redes hidráulicas	Interpretativa, Argumentativa y Propositiva	Aplicabilidad: Comportamiento de las redes hidráulicas en condiciones de desempeño real, considerando pérdidas, fuentes, bombas, usuarios, flujos a través de tuberías y tanques.

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica

	Semana/Sesión	Lineamientos	HSP	HSC	THS
Unidad 1: Fundamentación	<u>01/01</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Unidades • Cantidades fundamentales del Sistema Internacional • Cantidades fundamentales del Sistema Inglés 	2	1	3
	<u>01/02</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de los fluidos • Principios que rigen la relaciones de presión y profundidad. • Conceptos de densidad y peso específico. 	2	1	3
	<u>02/03</u>	<ul style="list-style-type: none"> • El esfuerzo normal y el esfuerzo tangencial • Viscosidad dinámica y viscosidad cinemática • El viscosímetro 	2	1	3
	<u>02/04</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Estática de los fluidos; Principio de Pascal • Presión en un punto • Variación de la presión en un punto 	2	1	3
	<u>03/05</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones de presión absoluta, manométrica y atmosférica 	2	1	3
	<u>03/06</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Principio de Arquímedes • Flotabilidad y estabilidad 	2	1	3
	<u>04/07</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Pascal (el gato hidráulico) • La ecuación de continuidad: $Q=AV$ 	2	1	3
	<u>04/08</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de medición 	2	1	3

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

Facultad Tecnológica

		<ul style="list-style-type: none"> • Manómetros diferenciales 			
	<u>05/09</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Casos de uso de la ecuación manométrica 	2	1	3
	<u>05/10</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuación de Bernoulli • Cargas de presión, de elevación y de velocidad • El medidor Venturi. Curva de calibración de $h = f(Q)$ 	2	1	3
	<u>06/11</u>	PRIMER EXAMEN PARCIAL	2	1	3
Unidad 2. Turbomaquinaria	<u>06/12</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de laboratorio: Ecuación de Bernoulli. 	2	1	3
	<u>07/13</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuación de general de Energía • Dispositivos adicionales: bombas, turbinas; consideración de pérdidas • Construcción de la línea de energía • Ecuación de Potencia en bombas y turbinas • Unidades en el ámbito de la potencia 	2	1	3
	<u>07/14</u>	<p>Curvas de desempeño y de selección de bombas centrífugas</p> <p>Formato de nomenclatura</p> <p>Motobombas y el motor de inducción trifásico</p> <p>Relación entre rpm sincrónicas, deslizamiento y rpm mecánicas</p>	2	1	3

**UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica**

	Leyes de afinidad			
<u>08/15</u>	<ul style="list-style-type: none"> SEGUNDO EXAMEN PARCIAL 	2	1	3
<u>08/16</u>	Cavitación en turbomáquinas La cabeza neta de succión positiva - NPSH Cálculo de Z_{max} . La NPSHr y la NPSHa	2	1	3
<u>09/17</u>	<ul style="list-style-type: none"> Dinámica de los fluidos. Ecuación de cantidad de movimiento lineal. 	2	1	3
<u>09/18</u>	<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de momento de la cantidad de movimiento. 	2	1	3
<u>10/19</u>	<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Euler para Turbomaquinaria 	2	1	3
<u>10/20</u>	<ul style="list-style-type: none"> Consideraciones cinemáticas para la bomba centrífuga Caracterización vectorial de velocidades Ecuación de Euler para el torque sobre el eje Efecto del ángulo beta Ejercicios 	2	1	3
<u>11/21</u>	TERCER EXAMEN PARCIAL	2	1	3
<u>11/22</u>	<ul style="list-style-type: none"> Análisis dimensional Unidades fundamentales: L, T, M 	2	1	3

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

Facultad Tecnológica

	<ul style="list-style-type: none"> • Variables derivadas: Fuerza, esfuerzos, viscosidades, trabajo, potencia, caudal 			
<u>12/23</u>	<ul style="list-style-type: none"> • El teorema PI • Ejemplo: obtención del número de Reynolds (NR). • Ejemplo: potencia transmitida a una bomba 	2	1	3
<u>12/24</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Redes hidráulicas • El factor de fricción • Tipos de flujo como f(NR) • Coeficiente de rugosidad relativa. • El diagrama de Moody 	2	1	3
<u>13/25</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Simbología • Programas computacionales • Caso de uso en sistema de bombeo 	2	1	3
<u>13/26</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas menores por aditamentos • Caso de cálculo de longitud equivalente de tubo 	2	1	3
<u>14/27</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicio de simulación con EPANET 	2	1	3
<u>14/28</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de caudal y de velocidad ◦ Sonda de Pitot y tubo de Prandtl 	2	1	3
<u>15/29</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Flujómetros de obstrucción • Placas de orificio 	2	1	3

UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”

Facultad Tecnológica

		<ul style="list-style-type: none"> • Medidor de Venturi 			
		<ul style="list-style-type: none"> • Toberas de flujo 			
		<ul style="list-style-type: none"> • Flujómetro ultrasónicos 			
		<ul style="list-style-type: none"> • Flujómetros ultrasónicos de efecto Doppler 			
	<u>15/30</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Flujómetros electromagnéticos 	2	1	3
		<ul style="list-style-type: none"> • Anemómetros térmicos 			
		<ul style="list-style-type: none"> • Velocimetría láser Doppler 			
	<u>16/31</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Velocimetría de imágenes de partículas 	2	1	3
	<u>16/32</u>	EXAMEN PARCIAL	2	1	3
			64	32	96

8. Contenido programático

9. Estrategias de evaluación

Parciales	X	Simulaciones, Talleres y otros	X
Prácticas de laboratorio	X	Proyectos	X

10. Valoración de las estrategias de evaluación

	Parciales	Laboratorio	Proyecto	TEMAS A EVALUAR
1^{ra} Nota	70.00%	30.00%	NA	Unidad 1 y ejercicios
2^{ra} Nota	70.00%	30.00%	NA	Unidad 2 y laboratorio
3^{ra} Nota	70.00%	30.00%	NA	Unidad 3 y Ejercicios de Simulación
Trabajo final	70.00%	NA	30.00%	Trabajo práctico y sustentación

11. Bibliografía y demás fuentes de documentación

- Arfken et al. University Physics. Editorial Academic Press, 1984

**UNIVERSIDAD DISTRITAL “FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS”
Facultad Tecnológica**

- Cengel Y. y Cimbala J. Mecánica de Fluidos; fundamentos y aplicaciones. McGrawHill. 2006
- Munson B.R., Young D. F y Okisshi T. Fundamentals of Fluid Mechanics
- Mott. R. Mecánica de Fluidos. Sexta edición. Pearson Educación. México, 2006
- Potter y Wiggert. Mecánica de Fluidos. PrenticeHall, 1998.
- Streeter V., Wylie E. y Bedford K. Mecánica de Fluidos. 9ª. Ed. Bogotá, McGraw-Hill. 2000.
- Ven Te Chow. Hidráulica de Canales Abiertos. McGraw-Hill.
- White F. M. Fluid Mechanics. 5ª. Ed. Nueva York, McGraw-Hill, 2003
- Páginas de Internet, disponibles en los URL:
- Instrumentación:
 - www.dwyer-inst.com
 - www.ametekusg.com
 - www.sensotec.com
- All about pumps:
<http://www.animatedsoftware.com/elearning/All%20About%20Pumps/aapumps.html>
- Applied Flow Technology:
<http://www.aft.com/learning-center/video-tutorials>
- <http://gemini.udistrital.edu.co/comunidad/docentes/hacardenasf/lectivas-2011-1.html#materia2>