



SILABO  
MECÁNICA DE FLUIDOS

I. INFORMACION GENERAL

1.1 Asignatura:	Mecánica de Fluidos
1.2 Código:	EE408
1.3 Condición:	Obligatorio
1.4 Pre -Requisito:	EG209-Física II
1.5 N° de Horas de Clase:	05 (03 Teoría, 02 Práctica)
1.6 N° de Créditos:	04
1.7 Ciclo:	IV
1.8 Semestre Académico:	2019 - B
1.9 Duración:	Del 12-08-19 al 07-12-19
1.9 Profesor:	García Pérez Mario

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico práctica y carácter obligatorio, tiene el propósito de proporcionar los conceptos fundamentales para comprender el comportamiento de los fluidos y las leyes que los gobiernan aplicados a la carrera de ingeniería eléctrica. Abarca el estudio de las propiedades de los fluidos, los fluidos en equilibrio, el análisis de los fluidos en movimiento acelerado. Además, se estudian los fundamentos del análisis dimensional y la similitud física entre modelos y prototipos. Incluye también el estudio del flujo viscoso incompresible en sistemas de tuberías.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENÉRICAS

- ) Desarrollo del Pensamiento crítico, capacidad para resolver problemas, capacidad para innovar y usar tecnología, capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, comunicación oral y escrita en lengua propia y trabajo en equipo.
- ) Analiza, elabora, formula, y ejecuta soluciones a situaciones problemáticas complejas de los procesos de generación de energía eléctrica apreciando la importancia de la generación de la energía con mecanismos de desarrollo limpio.

3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIA ESPECÍFICAS CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Comprende el comportamiento de los fluidos y las leyes que los gobiernan	- Describen la naturaleza y las propiedades de los fluidos para el análisis del comportamiento de los mismos. - Explican las leyes que gobiernan a los fluidos en equilibrio para aplicarlas a la solución de problemas de ingeniería.	- Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.
• Aplica el conocimiento de la mecánica de los fluidos a la solución de problemas orientados al flujo de fluidos en los sistemas de tuberías para la generación de energía hidroeléctrica.	- Describen las ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica y los aplica en la solución de problemas de flujo de fluidos - Describen, analizan y aplican los criterios de semejanza para construir y analizar modelos y prototipos. - Explican la naturaleza de los flujos internos y aplica en el análisis de problemas de flujo en tuberías sencillas	- Muestran interés en la solución de problemas prácticos relativos a las turbomáquinas - Trabajan colaborativamente, participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas.



**IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE**

N° UNIDAD	NOMBRE DE LA UNIDAD	DURACION EN SEMANAS	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINO
I	Propiedades de los fluidos	2	12-08-19	23-08-19
II	Hidrostática	3	26-08-19	13-09-19
III	Hidrodinámica	2	17-09-19	27-09-19
Examen parcial		1	30-09-19	05-10-19
III	Hidrodinámica	2	07-10-19	18-10-19
IV	Análisis Dimensional	2	21-10-19	01-11-19
V	Flujo en tuberías	3	04-11-19	22-11-19
Examen final		1	25-11-19	30-11-19
Examen sustitutorio		1	02-12-19	07-12-19



PROGRAMACION DE CONTENIDOS

UNIDAD I: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS					
CAPACIDAD: Describe la naturaleza y las propiedades de los fluidos para el análisis del comportamiento de los mismos.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación del sílabo.</li> <li>- Introducción al curso.</li> <li>- Definiciones básicas: Fluido, esfuerzos cortantes y normales.</li> <li>- Sistemas de unidades.</li> <li>- Descripción de las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos.</li> <li>- Propiedades de los fluidos: Densidad y peso específico.</li> </ul> <p>Laboratorio N° 01. Normas y pautas de comportamiento y seguridad en el laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaboran y exponen un mapa mental de los fluidos y sus propiedades.</li> <li>- Resuelven ejercicios acerca de las propiedades de los fluidos.</li> <li>- Realizan una visita guiada al laboratorio de Mecánica de Fluidos</li> <li>- Repasan los principales sistemas de unidades vigentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoran la importancia del curso en la formación del ingeniero electricista.</li> <li>- Participan colaborativamente en la resolución de problemas.</li> </ul>	<p>Distinguen la diferencia entre las diferentes clasificaciones de las máquinas de fluidos.</p> <p>Explican el modo de funcionamiento de las bombas, ventiladores y turbinas.</p> <p>Describen y reconocen la naturaleza de los fluidos a través de sus características físico-químicas</p>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades de los fluidos: Presión y temperatura, Viscosidad, presión de vapor.</li> <li>- Gas perfecto.</li> <li>- Leyes de los gases ideales</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaboran y exponen un mapa mental de los fluidos y sus propiedades.</li> <li>-Elaboran y presentan un resumen en forma grupal de las principales propiedades de los fluidos.</li> </ul> <p>Resuelven problemas de aplicación relativos a propiedades de fluidos y gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participan colaborativamente en la resolución de problemas.</li> <li>- Trabajan en forma grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas.</li> </ul>	<p>Identifican y formulan las diferentes propiedades de los fluidos.</p> <p>- Reconocen las diferentes formas de expresión de presión y sus unidades</p>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

UNIDAD II. HIDROSTÁTICA					
CAPACIDAD: Explica las leyes que gobiernan a los fluidos en equilibrio para aplicarlas a la solución de problemas de ingeniería					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuación general de la hidrostática.</li> <li>- Variaciones de presión en fluidos incompresibles y compresibles.</li> <li>- Manometría: piezómetros, manómetros y transductores.</li> <li>- Presión atmosférica estándar y local, presión manométrica y de vacío.</li> </ul> <p>Laboratorio N° 02. Determinación de la viscosidad de un aceite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizan la variación que experimenta la presión en fluidos en reposo.</li> <li>- Visualizan una experiencia práctica y elaboran una V heurística (V de Godwin) relativo a manómetros.</li> <li>- Reconocen las diferentes técnicas de medición de presión.</li> <li>- Participan en discusiones acerca de la utilidad de los instrumentos medidores de presión.</li> <li>- Resuelven problemas de aplicación relativos al tema.</li> <li>- Realizan actividades experimentales en el laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participan colaborativamente en la resolución de problemas.</li> <li>- Participan activamente en la construcción de diálogos y debates.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocen los diferentes dispositivos de medición de presión estática utilizados en la industria.</li> <li>- Resuelven ejercicios propuestos de manómetros.</li> </ul>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerza hidrostática sobre superficies planas horizontales.</li> <li>- Fuerza hidrostática sobre superficies planas inclinadas.</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelven problemas de aplicación relativos a fuerza hidrostática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.</li> <li>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculan la fuerza hidrostática que ejercen los fluidos sobre compuertas y lo aplican en problemas de ingeniería.</li> </ul>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuerza hidrostática sobre superficies curvas sumergidas.</li> <li>- Empuje y flotación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelven problemas de aplicación relativos a fuerza hidrostática.</li> <li>- Resuelven problemas de aplicación relativos a empuje y flotación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participan colaborativamente en la resolución de problemas.</li> <li>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculan la fuerza hidrostática que ejercen los fluidos sobre compuertas y lo aplican en problemas de ingeniería.</li> </ul>	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

UNIDAD III. HIDRODINÁMICA					
CAPACIDAD: Describe las ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica y los aplica en la solución de problemas de flujo de fluidos					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Función campo de velocidades.</li> <li>- Líneas de corriente, de trayectoria, tubo de corriente.</li> <li>- Clasificación de flujos.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Laboratorio N° 03. Determinación de fuerza hidrostática sobre superficies planas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comentan la utilidad de la función campo de una propiedad para aplicarlo en la clasificación de flujos.</li> <li>- Observan un video relativo a líneas de corriente y de trayectoria</li> <li>- Leen la separata del curso y elaboran un mapa mental clasificando a los flujos internos.</li> <li>- Experimentan en laboratorio con la fuerza que ejerce una masa de agua en una superficie plana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manifiestan interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas.</li> <li>- Trabajan en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas.</li> <li>-- Participan activamente en la construcción de diálogos y debates.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica los diferentes modos de clasificar el movimiento de los fluidos.</li> <li>- Reconoce los diferentes tipos de flujos de los fluidos, en escenarios reales o ideales, para seleccionar los mecanismos de manejo y control de los mismos de modo pertinente</li> </ul>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos de descripción del movimiento de los fluidos: métodos de Lagrange y de Euler.</li> <li>- Sistema y volumen de control</li> <li>- Ecuación integral de Conservación de masa.</li> <li>- Caudal másico y volumétrico.</li> <li>- Llenado y vaciado total o parcial de depósitos.</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparan los métodos de descripción del movimiento de los fluidos.</li> <li>- Observan un video para expresar la ecuación de conservación de masa para un volumen de control inercial</li> <li>- Aplican los conocimientos teóricos para resolver problemas de balance de masa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participan colaborativamente en la resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencian los volúmenes de control utilizados en el análisis del flujo de los fluidos.</li> <li>- Aplican la ecuación de conservación de masa para efectuar el balance entre los caudales entrantes y salientes de un volumen de control.</li> </ul>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
8	Examen parcial				2 h



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

9	<ul style="list-style-type: none"><li>. Ecuación integral de cantidad de movimiento.</li><li>- Fuerza sobre álabes y rodetes.</li><li>- Aplicaciones.</li></ul> Laboratorio N° 04. Visualización y cuantificación de los regímenes de flujo.	<p>Deducen la ecuación de cantidad de movimiento a partir de la ecuación de transporte de Reynolds.</p> <p>Resuelven problemas de impactos de chorros de fluidos sobre álabes fijos y móviles.</p> <p>Experimentan en Laboratorio los diferentes regímenes de flujo en una tubería.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</li><li>- Manifiestan interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evalúan las fuerzas que ejercen los fluidos sobre los cuerpos con los que se hallan en contacto.</li><li>- Reconocen la importancia de la ecuación de cantidad de movimiento en el estudio de las turbinas de acción.</li></ul>	5  teoría: 3 h práctica: 2 h
10	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ecuación integral de energía.</li><li>- Ecuación de Bernoulli.</li><li>- Aplicaciones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Visualizan un video para formular la ecuación de Bernoulli.</li><li>- Aplican el principio de la primera ley de la termodinámica a situaciones ideales de flujo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</li><li>- Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reconocen las diversas formas energéticas asociadas a los fenómenos de flujo de fluidos.</li><li>- Conocen las limitaciones de la ecuación de Bernoulli para su aplicación en casos reales de flujo.</li></ul>	5  teoría: 3 h práctica: 2 h



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

UNIDAD IV. ANÁLISIS DIMENSIONAL					
CAPACIDAD: Describe, analiza y aplica los criterios de semejanza para construir y analizar modelos y prototipos.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos de similitud física, modelo y prototipo.</li> <li>- Parámetros adimensionales típicos: números de Froude, Reynolds, Euler y Mach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discuten la importancia del modelamiento hidráulico.</li> <li>- Elaboran un mapa mental de los diversos números hidráulicos que caracterizan a los flujos y garantizan la semejanza entre modelo y prototipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</li> <li>- Participan activamente en la construcción de diálogos y debates.</li> </ul>	Reconocen los parámetros típicos fundamentales para establecer semejanza hidráulica.	5  teoría: 3 h práctica: 2 h
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicaciones.</li> <li>- Teoría de la similitud: similitud geométrica, cinemática y dinámica.</li> <li>- El teorema Pi de Buckingham</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resuelven problemas relativos a los parámetros adimensionales en situaciones de modelamiento físico.</li> <li>- Elaboran un prototipo de una máquina de fluido y explican su funcionamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Manifiestan interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas.</li> <li>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expresan los alcances y beneficios del análisis dimensional.</li> <li>- Distinguen entre los diversos métodos de establecer las relaciones de semejanza.</li> </ul>	5  teoría: 3 h práctica: 2 h



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

UNIDAD V. FLUJO EN TUBERÍAS					
CAPACIDAD: Explican la naturaleza de los flujos internos y aplican en el análisis de problemas de flujo en tuberías sencillas.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuación del flujo turbulento permanente e incompresible.</li> <li>- Ecuación de Bernoulli modificado.</li> </ul>	Leen la separata del curso para deducir la ecuación de Bernoulli modificado para flujos reales.	.- Muestran predisposición al trabajo en equipo.	Exponen la ecuación de Bernoulli modificado	5  teoría: 3 h práctica: 2 h
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo en conductos a presión: flujo en tuberías.</li> <li>- Pérdidas de energía primarias y secundarias en tuberías.</li> <li>- Ecuación de Darcy-Weisbach.</li> <li>- Diagrama de Moody.</li> </ul> <p>Laboratorio N° 06. Determinación de la potencia interna de una bomba.</p>	<p>Calculan pérdidas primarias y secundarias asociadas con el flujo en sistemas de tuberías.</p> <p>Experimentan en Laboratorio con una red de tuberías provisto de un sistema de bombeo.</p>	- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	Reconocen el origen y las pérdidas de energía y sus consecuencias en el transporte de fluidos en los sistemas de tuberías.	5  teoría: 3 h práctica: 2 h
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de tuberías simples y de tuberías forzadas.</li> <li>- Determinación de presiones a lo largo de los sistemas de tuberías.</li> <li>- Determinación del caudal.</li> <li>- Determinación del diámetro de la tubería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplican la ecuación de Bernoulli para flujos reales en el cálculo de tuberías sencillas para diferentes situaciones de problemas típicos.</li> <li>- Visualizan una experiencia práctica de flujo en tuberías con bomba y elaboran una V heurística (V de Godwin).</li> <li>- Resuelven problemas de aplicación relativos al flujo de fluidos en tuberías circulares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</li> <li>- Desarrolla una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.</li> </ul>	- Analizan una variedad de problemas de flujo de fluidos en sistemas de tuberías simples.	5  teoría: 3 h práctica: 2 h
16	Examen Final				2 h
17	Examen Sustitutorio				2 h



## ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- J Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- J Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- J Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.
- J Análisis y resolución de casos prácticos.
- J Utilización del laboratorio de Mecánica de Fluidos.

## V. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS:

- Equipos multimedia: proyector, écran, etc.
- Equipos diversos para el desarrollo de los ensayos en laboratorio.
- Materiales: Plumones de colores, separatas digitales del curso, pos-it, etc.

## VI. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

Se evaluará mediante un examen parcial (EEP), un examen final (EEF), la nota promedio de los trabajos desarrollados en el aula (EDG), más el promedio de cinco prácticas de laboratorio (EP).

La nota final se obtendrá según:

$$PF = 0, 25 EDG + 0, 15 EEP + 0, 30 EP + 0, 30 EEF$$

## FUENTES DE CONSULTA

### Bibliográficas

- \* B. Munson-T. Okiishi (2003). Fundamentos de Mecánica de Fluidos. 2da. Ed: Limusa Wiley.
- \* García Pérez Mario (2016). Separata de Mecánica de Fluidos. FIEE-UNAC.
- \* P. Gerhard-R. Gross–J. Hochstein (1995) Fundamentos de Mecánica de Fluidos. 1era. Ed. México: Addison–Wesley Iberoamericana.
- \* White (2003). Mecánica de Fluidos. 5ta. Ed: McGraw-Hill.
- \* Yunus A. Cengel & John M. Cimbala (2006) Mecánica de Fluidos-Fundamentos y Aplicaciones.  
1era. ed. México D.F: McGraw Hill Interamericana.

Bellavista, 10 de agosto de 2019