



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



SILABO MECÁNICA DE FLUIDOS

Sílabo adaptado a modalidad virtual por la emergencia sanitaria del covid-19

I. INFORMACIÓN 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:	2022-A
1.9 Duración:	Del 04-04-22 al 04-08-22
1.10 Profesores:	García Pérez Mario Alberto. Sección 01T Curay Tribeño José Luis. Sección 02T
1.11 Horarios:	Teoría Sección 01T: jueves de 11:20 a 13:50 h Teoría: Sección 02T: viernes de 8:00 a 10:30 h Prácticas de Laboratorio: 90G: miércoles de 9:40 a 11:20 h 91G: miércoles de 11:20 a 13:00 h 92G: lunes de 11:20 a 13:00 h 93G: miércoles de 8:00 a 9:40 h

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica y de 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

- Analiza y sintetiza información relacionada con el comportamiento de los fluidos.
- Toma decisiones acertadas a la hora de resolver problemas de flujo de fluidos.
- Resuelve problemas de su entorno relacionados con los fluidos.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita para expresar ideas u opiniones en debates y foros.
- Genera su propio aprendizaje (autoaprendizaje) al cumplir con la realización de las tareas del curso.
- Asume rol de liderazgo en diversos contextos para afrontar una situación.
- Trabaja cooperativamente / colaborativamente asumiendo roles de acuerdo a sus capacidades y conocimientos.
- Propone soluciones creativas e innovadoras en el diseño de prototipos o modelos.

3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA GENERAL		
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.		
COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el comportamiento de los fluidos y las leyes que los gobiernan para resolver problemas de flujo de fluidos. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Describe la naturaleza y las propiedades de los fluidos para el análisis del comportamiento de los mismos. - Explica las leyes que gobiernan a los fluidos en equilibrio para aplicarlas a la solución de problemas de ingeniería. - Comprende las ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica y los aplica en la solución de problemas de flujo de fluidos. - Describe, analiza y aplica los criterios de semejanza para construir modelos y prototipos. - Explica la naturaleza de los flujos internos y aplica en el análisis de problemas de flujo en tuberías sencillas 	<ul style="list-style-type: none"> - Muestra entusiasmo al realizar actividades. - Manifiesta interés por participar en el aula. - Demuestra tolerancia y respeto a los demás. - Demuestra puntualidad al asistir a clases y en el cumplimiento de tareas.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJES

UNIDAD I: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS				
Duración: 2 semanas: 1era. y 2da. semana.				
Fecha de Inicio: 04/04/2022 Fecha de Término: 15/04/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Describe la naturaleza y las propiedades de los fluidos para el análisis del comportamiento de los mismos. C2 (Investigación Formativa):				
Programación de contenidos:				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del sílabo. - Introducción al curso. - Definiciones básicas: fluido, esfuerzos cortantes y normales. -Sistemas de unidades. - Descripción de las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos. <p>Práctica de Laboratorio N° 01. Normas y pautas de comportamiento y seguridad en el laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Repasa los principales sistemas de unidades vigentes. -Discuten la importancia de la Mecánica de Fluidos en la carrera del ingeniero electricista, - Realiza una visita guiada al laboratorio de Mecánica de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> - Valora la importancia del curso en la formación del ingeniero electricista. - Participa colaborativamente en la resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Describe y reconocen la naturaleza de los fluidos a través de sus características físico-químicas - Reconoce las leyes fundamentales de la Mecánica de Fluidos - Se comporta responsable y disciplinadamente en las instalaciones del laboratorio.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades de los fluidos: densidad, peso específico, presión y temperatura, viscosidad, presión de vapor. - Gas perfecto. - Leyes de los gases ideales - Aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elabora y expone un mapa mental de los fluidos y sus propiedades. - Elabora y presenta un resumen en forma grupal de las principales propiedades de los fluidos. <p>Resuelve problema de aplicación relativos a propiedades de fluidos y gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participa colaborativamente en la resolución de problemas. - Trabaja en forma grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica y formula las diferentes propiedades de los fluidos. - Reconoce las diferentes formas de expresión de presión y sus unidades.

UNIDAD II. HIDROSTÁTICA				
Duración: 3 semanas: 3era., 4ta. y 5ta. semana.				
Fecha de Inicio: 18/04/2022 Fecha de Término: 06/05/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Explica las leyes que gobiernan a los fluidos en equilibrio para aplicarlas a la solución de problemas de ingeniería. C2 (de Investigación Formativa):				
Programación de contenidos:				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES
3	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuación general de la hidrostática. - Variaciones de presión en fluidos incompresibles y compresibles. -Manometría: piezómetros, manómetros y transductores. - Presión atmosférica estándar y local, presión manométrica y de vacío. Práctica de Laboratorio N° 02. Determinación de la viscosidad de un aceite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analiza la variación que experimenta la presión en fluidos en reposo. - Visualiza una experiencia práctica y elaboran una V heurística (V de Gowin) relativo a manómetros. - Reconoce las diferentes técnicas de medición de presión. - Participan en discusiones acerca de la utilidad de los instrumentos medidores de presión. - Resuelven problemas de aplicación relativos al tema. - Realizan actividades experimentales en el laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participa colaborativamente en la resolución de problemas. - Participa activamente en la construcción de diálogos y debates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce los diferentes dispositivos de medición de presión estática utilizados en la industria. - Resuelve ejercicios propuestos de manómetros.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza hidrostática sobre superficies planas horizontales. - Fuerza hidrostática sobre superficies planas inclinadas. Práctica calificada N° 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas de aplicación relativos a fuerza hidrostática. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos. - Valor el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Calcula la fuerza hidrostática que ejercen los fluidos sobre compuertas planas y lo aplican en problemas de ingeniería.

5	<ul style="list-style-type: none">-Fuerza hidrostática sobre superficies curvas sumergidas.- Empuje y flotación.	<ul style="list-style-type: none">- Resuelve problemas de aplicación relativos a fuerza hidrostática.- Resuelve problemas de aplicación relativos a empuje y flotación.	<ul style="list-style-type: none">- Participa colaborativamente en la resolución de problemas.- Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">- Calcula la fuerza hidrostática que ejercen los fluidos sobre compuertas curvas y lo aplican en problemas de ingeniería.
---	---	--	--	---

UNIDAD III. HIDRODINÁMICA				
Duración: 5 semanas: 6ta., 7ma., 8ava., 9na. y 10ma. semana.				
Fecha de Inicio: 09/05/2022 Fecha de Término: 10/06/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Comprende las ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica y los aplica en la solución de problemas de flujo de fluidos. C2 (de Investigación Formativa):				
Programación de contenidos:				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES
6	<ul style="list-style-type: none"> - Función campo de velocidades. - Líneas de corriente, de trayectoria, tubo de corriente. - Clasificación de flujos. <p>Práctica de Laboratorio N° 03. Determinación de fuerza hidrostática sobre superficies planas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comenta la utilidad de la función campo de una propiedad para aplicarlo en la clasificación de flujos. - Observa un video relativo a líneas de corriente y de trayectoria - Lee la separata del curso y elaboran un mapa mental clasificando a los flujos internos. - Experimentan en laboratorio con la fuerza que ejerce una masa de agua en una superficie plana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manifiesta interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas. - Trabaja en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas. -- Participa activamente en la construcción de diálogos y debates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explica los diferentes modos de clasificar el movimiento de los fluidos. - 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
7	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de descripción del movimiento de los fluidos: métodos de Lagrange y de Euler. - Sistema y volumen de control - Ecuación integral de Conservación de masa. - Caudal másico y volumétrico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compara los métodos de descripción del movimiento de los fluidos. - Observa un video para expresar la ecuación de conservación de masa para un volumen de control inercial - Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas de balance de masa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participa colaborativamente en la resolución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Diferencia los volúmenes de control utilizados en el análisis del flujo de los fluidos. - Aplica la ecuación de conservación de masa para efectuar el balance entre los caudales entrantes y salientes de un volumen de control.

UNIDAD IV. ANÁLISIS DIMENSIONAL

Duración: 2 semanas: 11era. y 12da. semana.

Fecha de Inicio: 13/06/2022 | Fecha de Término: 24/06/2022

Capacidades de la Unidad:

C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Analiza las dimensiones de un fenómeno físico y propone ecuaciones generales para la solución de problemas relacionados con el mismo.

C2 (de Investigación Formativa):

Programación de contenidos:

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES
11	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de similitud física, modelo y prototipo. - Parámetros adimensionales típicos: números de Froude, Reynolds, Euler y Mach. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discute la importancia del modelamiento hidráulico. - Elabora un mapa mental de los diversos números hidráulicos que caracterizan a los flujos y garantizan la semejanza entre modelo y prototipo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Participa activamente en la construcción de diálogos y debates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce los parámetros típicos fundamentales para establecer semejanza hidráulica.
12	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicaciones. - Teoría de la similitud: similitud geométrica, cinemática y dinámica. - El teorema Pi de Buckingham <p>Práctica calificada N° 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas relativos a los parámetros adimensionales en situaciones de modelamiento físico. - Elabora un prototipo de una máquina de fluido y explican su funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Manifiesta interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas. - Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expresa los alcances y beneficios del análisis dimensional. - Distingue entre los diversos métodos de establecer las relaciones de semejanza.

UNIDAD V. FLUJO EN TUBERÍAS				
Duración: 3 semanas: 13ra., 14ta y 15ta. semana.				
Fecha de Inicio: 27/06/2022 Fecha de Término: 15/07/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Resuelve problemas de flujo de fluidos en tuberías sencillas. C2 (de Investigación Formativa):				
Programación de contenidos:				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES
13	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuación del flujo turbulento permanente e incompresible. - Ecuación de Bernoulli modificado. 	Lee la separata del curso para deducir la ecuación de Bernoulli modificado para flujos reales.	.- Muestra predisposición al trabajo en equipo.	Expone la ecuación de Bernoulli modificado
14	<ul style="list-style-type: none"> - Flujo en conductos a presión: flujo en tuberías. - Pérdidas de energía primarias y secundarias en tuberías. - Ecuación de Darcy-Weisbach. - Diagrama de Moody. <p>Práctica de Laboratorio N° 06. Determinación de la potencia interna de una bomba.</p>	<p>Calcula pérdidas primarias y secundarias asociadas con el flujo en sistemas de tuberías.</p> <p>Experimenta en Laboratorio con una red de tuberías provisto de un sistema de bombeo.</p>	- Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	Reconoce el origen y las pérdidas de energía y sus consecuencias en el transporte de fluidos en los sistemas de tuberías.
15	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de tuberías simples y de tuberías forzadas. - Determinación de presiones a lo largo de los sistemas de tuberías. - Determinación del caudal. - Determinación del diámetro de la tubería. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica la ecuación de Bernoulli para flujos reales en el cálculo de tuberías sencillas para diferentes situaciones de problemas típicos. - Visualiza una experiencia práctica de flujo en tuberías con bomba y elaboran una V heurística (V de Gowin). - Resuelve problemas de aplicación relativos al 	<ul style="list-style-type: none"> - Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Desarrolla una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos. 	- Analiza una variedad de problemas de flujo de fluidos en sistemas de tuberías simples.

		flujo de fluidos en tuberías circulares.		
16	Examen Final	Del 18 al 22 de julio de 2022		
17	Examen Sustitutorio	Del 25 de julio al 01 de agosto del 2022		

V. METODOLOGÍA Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno está impartiendo educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa utilizando tecnologías de la información y comunicación (TIC). La plataforma virtual de la UNAC es parte del Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la programación de actividades, material de lectura, instrumentos de evaluación de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. La plataforma virtual del SGA será complementada con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma como soporte de comunicación tales como Google Meet, Classroom, Google Drive, correo institucional y otros como el ZOOM y MS Team, de ser pertinentes. Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **Clases dinámicas e interactivas (virtuales):** el docente genera permanentemente expectativa por el tema, a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.
- **Talleres de aplicación (virtuales):** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.
- **Tutorías (virtuales):** Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- **Aprendizaje basado en proyectos (virtual):** Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de consulta, para dar respuesta a problemas del contexto.
- **Foro de investigación (virtual):** se realizarán foros de debate y/o consultas, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- **Trabajos colaborativos (remoto) en plataforma virtual de aprendizaje.**

SOPORTE DE COMUNICACIÓN MULTIPLATAFORMA:

SGA-UNAC, Google Meet, Classroom, ZOOM, Google Drive y correo institucional.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Equipos de cómputo: Laptop
- Plataforma Moodle de la UNAC
- Herramienta de videoconferencias Google Meet y/o ZOOM.
- Recursos web para el desarrollo de ensayos virtuales de laboratorio.
- Materiales: separatas digitales del curso, etc.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Se evaluará mediante un examen parcial, un examen final más la nota promedio del trabajo de investigación formativa, más el promedio de cinco prácticas de laboratorio. Se tomará un examen sustitutorio que reemplazará la nota más baja de uno de los exámenes. La nota final se obtendrá según:

$$PF = 0,2 TIF + 0,2 EP + 0,2 PL + 0,4 EF$$

PF = Promedio Final

TIF = Promedio de trabajo de investigación formativa

PL = Promedio de Prácticas Calificadas (informes de laboratorios)

EP = Examen Parcial.

EF = Examen Final

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- * Cengel, Y y Cimbala, J. (2006). *Mecánica de Fluidos-Fundamentos y Aplicaciones*. 1era. ed. México D.F: McGraw Hill Interamericana.
- * García, M. (2020). *Separata de Mecánica de Fluidos*. FIEE-UNAC.
- * Gerhard, P.; Gross, R y Hochstein, J (1995). *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. 1era. Ed. México: Addison–Wesley Iberoamericana.
- * Munson, B; Young, D y Okiishi, T. (2003). *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. 2da. Ed: Limusa Wiley.
- * White, F. (2003). *Mecánica de Fluidos*. 5ta. Ed. México: McGraw-Hill.