

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

AREA CURRICULAR: ESTUDIOS ESPECÍFICOS

SÍLABO MECÁNICA DE FLUIDOS

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico:	Ingeniería Eléctrica
1.2	Semestre Académico:	2022-A
1.3	Código de la asignatura:	EE408
1.4	Ciclo:	IV
1.5	Créditos:	4
1.6	Horas lectivas (Teoría, Práctica):	5(T=3, P=2)
1.7	Condición del curso:	Obligatorio
1.8	Requisito(s):	EG209 FISICA II
1.9	Docentes:	Ing. José Luis Curay Tribeño

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica. Le permite al alumno 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. Estudia 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.

El curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes:

- I. Propiedades de los Fluidos
- II. Hidrostática
- III. Hidrodinámica
- IV. Análisis Dimensional
- IV. Flujo en tuberías

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias

- Reconoce los principios y ecuaciones básicas de la Mecánica de Fluidos.
- Aplica los fundamentos de la mecánica de fluidos a la solución de problemas de ingeniería relacionados con los fluidos.

3.2 Capacidades

- Describe y reconoce la naturaleza de los fluidos a través de sus características físico-químicas.
- Explica las leyes que gobiernan a los fluidos en equilibrio y las aplica a la solución de problemas de ingeniería.
- Reconoce las ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica y los aplica en problemas de flujo de fluidos.
- Describe, analiza y aplica los criterios de semejanza para construir y analizar modelos y prototipos.
- Explica la naturaleza de los flujos internos y aplica en el análisis de problemas de flujo en tuberías sencillas

3.3. Contenidos actitudinales

- Valora la importancia de conocer los conceptos de cada unidad temática.
- Participa activamente en la construcción de diálogos.
- Desarrolla una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.
- Manifiesta interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas.
- Trabaja en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas.
- Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

CAPACIDAD: Describe y reconoce la naturaleza de los fluidos a través de sus características físico-químicas.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL, HORAS
1	1. Presentación del sílabo. 2. Definiciones básicas: Fluido, esfuerzos cortantes y normales. 3. Sistemas de unidades. 4. Descripción de las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos. 5. Densidad y peso específico. Laboratorio N° 01. Normas y pautas de comportamiento y seguridad en el laboratorio.	Obtiene información acerca de los temas a desarrollar en el curso. Repasa los principales sistemas de unidades vigentes. Distingue los fluidos por su naturaleza. Entiende los conceptos básicos de la Mecánica de Fluidos Conoce las principales ecuaciones de la mecánica de fluidos a tratar en el curso.	Presentación de video motivacional. Utilización de ayuda multimedia para exponer los sistemas de unidades. Uso de la separata del curso. Visita guiada al laboratorio de Mecánica de Fluidos.	5
2	1. Presión y temperatura. 2. Viscosidad y presión de vapor. 3. Gas perfecto. 4. Aplicaciones. Laboratorio N° 02. Determinación de la viscosidad de un aceite.	Identifica y formula las diferentes propiedades de los fluidos. Conoce las diferentes formas de expresión de presión y sus unidades. Resuelve problemas de aplicación relativos al tema. Determina la variación que experimenta un fluido líquido con los cambios de temperatura. Valora la importancia de conocer los conceptos de cada unidad temática.	Utilización de ayuda multimedia / Uso de la separata del curso. Discusión acerca de otras propiedades importantes en la solución de problemas Trabajo en equipo para resolver problemas Práctica experimental en el laboratorio (2 h).	5

UNIDAD II: HIDROSTÁTICA

CAPACIDAD: Explica las leyes que gobiernan a los fluidos en equilibrio y las aplica a la solución de problemas de ingeniería.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS
3	1. Ecuación general de la hidrostática. 2. Variaciones de presión en fluidos incompresibles y compresibles. 3. Unidades y técnicas de medición de presión: piezómetros, manómetros y transductores. 4. Presión atmosférica estándar y local, presión manométrica y de vacío.	Deduce la ecuación general de la hidrostática. Determina la variación que experimenta la presión en fluidos en reposo. Reconoce las diferentes técnicas de medición de presión. Resuelve problemas de aplicación relativos al tema.	Utilización de ayuda multimedia / Uso de la separata del curso. Participa en discusiones acerca de la utilidad de los instrumentos medidores de presión.	5
4	1. Fuerza hidrostática sobre superficies planas horizontales. 2. Fuerza hidrostática sobre superficies planas inclinadas. 3. Fuerza hidrostática sobre superficies curvas sumergidas. 4. Empuje y flotación. Laboratorio N° 03. Determinación de fuerza hidrostática sobre superficies planas.	Define centro de presión. Calcula las fuerzas que ejercen los fluidos en reposo en compuertas sumergidas. Experimenta con la fuerza que ejerce una masa de agua en una superficie plana. Desarrolla una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.	Participa en la resolución de problemas de compuertas sumergidas. Práctica experimental en el laboratorio (2 h).	5

UNIDAD III: HIDRODINÁMICA

CAPACIDAD: Reconoce las ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica y los aplica en problemas de flujo de fluidos.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS
5	1. Función campo de velocidades. 2. Líneas de corriente, de trayectoria, tubo de corriente. 3. Clasificación de flujos. 4. Métodos de descripción del movimiento de los fluidos: métodos de Lagrange y de Euler. 5. Sistema y volumen de control. Laboratorio N° 04. Visualización y cuantificación de los regímenes de flujo.	Define el concepto de la función campo de una propiedad para aplicarlo en la clasificación de flujos. Distingue entre los diferentes modos de clasificar el movimiento de los fluidos. Reconoce los conceptos de sistema y volumen de control para el análisis del flujo de los fluidos. Experimenta los diferentes regímenes de flujo en una tubería.	Presentación de video para ilustrar las líneas de flujo. Utilización de ayuda multimedia para exponer los diversos tipos de flujo / Uso de la separata del curso. Práctica experimental en el laboratorio (2 h).	5
6	1. Ecuación integral de Conservación de masa. 2. Caudal másico y volumétrico. 3. Llenado y vaciado total o parcial de depósitos. 4. Aplicaciones.	Formula la ecuación de conservación de masa para un volumen de control inercial y la aplica en la resolución de problemas. Aplica los conocimientos teóricos para resolver problemas.	Utilización de ayuda multimedia para exponer la ecuación de conservación de masa y sus aplicaciones. Participa activamente en grupos para la resolución de problemas. Uso de la separata del curso.	5
7	1. Ecuación integral de cantidad de movimiento. 2. Fuerza sobre álabes y rodets. 3. Aplicaciones. Laboratorio N° 05. Impacto de Chorros	Deduce la ecuación que se utiliza para evaluar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre los cuerpos con los que se hallan en contacto. Resuelve problemas de impactos de chorros de fluidos sobre álabes fijos y móviles. Visualiza y analiza la fuerza de impacto de un chorro sobre álabes.	Utilización de ayuda multimedia para exponer la ecuación de cantidad de movimiento / Uso de la separata del curso. Participa en grupos para la resolución de problemas. Práctica experimental en el laboratorio (2 h).	5
8	EXAMEN PARCIAL			

9	1. Ecuación integral de energía. 2. Ecuación de Bernoulli. 3. Aplicaciones.	Reconoce las diversas formas energéticas asociadas a los fenómenos de flujo de fluidos. Aplica el principio de la primera ley de la termodinámica a situaciones ideales de flujo. Conoce las limitaciones en el uso de la ecuación de Bernoulli.	Utilización de ayuda multimedia para exponer la ecuación de energía / Uso de la separata del curso. Participa en grupos para la resolución de problemas.	5
10	1. Potencias y eficiencias de turbomáquinas. 2. Aplicaciones.	Asocia la ecuación de la energía con las máquinas que añaden energía o absorben energía de los fluidos. Resuelve problemas de aplicación relativos al tema.	Participa en grupos para la resolución de problemas.	5

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	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
11	1. Conceptos de similitud física, modelo y prototipo. 2. Parámetros adimensionales típicos: números de Froude, Reynolds, Euler y Mach.	Obtiene nociones acerca de los criterios para establecer semejanza entre modelo y prototipo Reconoce los parámetros típicos fundamentales para establecer semejanza hidráulica.	Proyección de video de modelamiento hidráulico. Utilización de ayuda multimedia para exponer los parámetros típicos de similitud / Uso de la separata del curso.	5
12	1. Teoría de la similitud: similitud geométrica, cinemática y dinámica. 2. El teorema Pi de Buckingham. 3. Aplicaciones.	Distingue entre los diversos métodos de establecer las relaciones de semejanza. Aplica en problemas de modelamiento físico. Conoce los diferentes alcances y beneficios del análisis dimensional. Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	Utilización de ayuda multimedia para exponer las de similitud / Uso de la separata del curso. Participa en grupos para la resolución de problemas.	5

UNIDAD V: FLUJO EN TUBERÍAS

CAPACIDAD: Explica la naturaleza de los flujos internos y aplica en el análisis de problemas de flujo en tuberías sencillas.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
13	1. Ecuación del flujo turbulento permanente e incompresible. 2. Ecuación de Bernoulli modificado.	Deduca la ecuación de energía aplicable a los flujos reales en tuberías con presencia de turbomáquinas.	Utilización de ayuda multimedia para exponer las de similitud / Uso de la separata del curso. Participa en grupos para la resolución de problemas.	5
14	1. Flujo en conductos a presión: flujo en tuberías. 2. Pérdidas de energía primarias y secundarias en tuberías. 3. Ecuación de Darcy-Weisbach. 4. Diagrama de Moody. Laboratorio N° 06. Determinación de la potencia interna de una bomba.	Reconoce el origen y las pérdidas de energía y sus consecuencias en el transporte de fluidos en los sistemas de tuberías. Calcula las pérdidas primarias y secundarias asociadas con el flujo en sistemas de tuberías. Experimenta con una red de tuberías provisto de un sistema de bombeo.	Utilización de ayuda multimedia para exponer las pérdidas de energía / Uso de la separata del curso. Práctica experimental en el laboratorio (2 h).	5
15	1. Cálculo de tuberías simples y de tuberías forzadas. 2. Determinación de presiones a lo largo de los sistemas de tuberías. 3. Determinación del caudal. 4. Determinación del diámetro de la tubería.	Aplica la ecuación de Bernoulli para flujos reales en el cálculo de tuberías sencillas para diferentes situaciones de problemas típicos. Resuelve problemas de aplicación relativos al flujo de fluidos en tuberías circulares.	Participa activamente en forma individual y grupal en la resolución de problemas.	5
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

V. METODOLOGÍA

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Vice ministerial 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 sincrónica, 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.
- **Portafolio de evidencias (digital):** Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar
- **Foro de investigación (virtual):** se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- **Trabajos colaborativos (remoto) en plataforma virtual de aprendizaje.**
- **Metodología de búsqueda y administración de información en la web y en ambientes virtuales de aprendizaje.**

SOPORTE DE COMUNICACIÓN MULTIPLATAFORMA:

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

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Plataforma virtual, usando las herramientas ZOOM y GOOGLE MEET

- Equipos multimedia: Laptop, pizarra virtual de las herramientas, etc.
- Equipos diversos para el desarrollo de los ensayos en laboratorio virtual.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con los artículos 82°, 83°, 84° y 85° del Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, aprobado con Res. N° 185-2017-CU, de fecha 27 de junio del 2017, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- El estudiante aprueba si su Promedio Final es mayor o igual a 10.50
- El examen sustitutorio se realizará de acuerdo con la normativa vigente.

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

$$PF = 0,3 PP + 0,3 EP + 0,4 EF$$

PF = Promedio Final

PP = Promedio de Prácticas Calificadas (informes de laboratorios)

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

VIII. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliográficas

- B. Munson-T. Okiishi (2003). Fundamentos de Mecánica de Fluidos. 2da. Ed: Limusa Wiley.
- Frank M. White (2003). Mecánica de Fluidos. 5ta. Ed: McGraw-Hill.
- 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.
- Yunus A. Cengel & John M. Cimbala (2006) Mecánica de Fluidos-Fundamentos y Aplicaciones. 1era. ed. México D.F: McGraw Hill Interamericana.