



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y  
RECURSOS NATURALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y  
DE RECURSOS NATURALES

**SILABO**

**I. DATOS GENERALES**

1.1	Asignatura:	MECÁNICA DE FLUIDOS
1.2	Código:	IEE301
1.3	Condición:	Obligatorio
1.4	Requisito:	Balance de Materia y Energía (EE 202) Termodinámica Aplicada a I.A (EE 206)
1.5	Nº de horas de clase:	Teoría 2 horas; Práctica 2 horas; Laboratorio 2 horas
1.6	Nº de créditos:	4 créditos
1.7	Ciclo:	5 ciclo
1.8	Semestre Académico:	2022 - A
1.9	Duración:	17 semanas
1.10	Profesor:	Mg, Ing. Jorge matamoros de la cruz

**II. SUMILLA**

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (Ingeniería), es de carácter teórico-práctico y experimental, tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos básicos de los fluidos, las leyes de la transferencia de masa, momentum y energía en los fluidos.

Contiene los siguientes temas: Aspectos Conceptuales, Sistemas de Unidades, Clasificación y Propiedades de los Fluidos, Hidrostática, Empuje y Flotación, Hidrodinámica, Ecuación de Bernoulli, Flujo y Medición en Tuberías y Otros, Perdidas de Energías. Análisis Dimensional y Similaridad. Equipos, Dispositivos para el Transporte de Fluidos.

### III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

#### 3.1 Competencia General

Conoce técnicas y herramientas para la solución de problemas con la mecánica de fluidos, modelando, analizando y comentando

Diseña, construye y opera sistemas de flujo de fluidos a nivel laboratorio.

#### 3.2 Competencias de la asignatura

Analiza los conceptos básicos y definiciones en mecánica de fluidos, además resuelve la ecuación de Bernoulli.

Analiza la ecuación general de energía, número de Reynolds, rugosidad relativa y pérdidas de energía por fricción, analiza los perfiles de velocidad para secciones circulares y flujo en secciones no circulares, además analiza pérdidas menores.

Aplica la ecuación general de energía a sistemas de tuberías para líquidos en serie, paralelo y redes.

Analiza la medición de flujo de fluidos, aplicando conceptos generales, definiciones y técnicas de cálculo para el trabajo grupal.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Analiza los conceptos básicos y definiciones en mecánica de fluidos, además resuelve la ecuación de Bernoulli.	Comprende los conceptos básicos y definiciones.  Además, desarrolla la ecuación de Bernoulli.	Valora la importancia de las soluciones acuosas en diferentes unidades de concentración y su uso en las reacciones químicas
Analiza la ecuación general de energía, número de Reynolds, rugosidad relativa y pérdidas de energía por fricción, analiza los perfiles de velocidad para secciones circulares y flujo en secciones no circulares, además analiza pérdidas menores	Conoce la ecuación general de energía.  Diferencia tipos de perfiles de velocidad.  Conoce las pérdidas menores.	Aplica los conocimientos adquiridos en el análisis y solución de problemas ambientales con criterio y capacidad analítica  Aplica la teoría cinética de los gases a sistemas ambientales reales
Aplica la ecuación general de energía a sistemas de tuberías para líquidos en serie, paralelo y redes.	Comprende la ecuación de la energía  Conoce la selección y aplicación de bombas	Resuelve ejercicios y problemas sobre ácidos y bases para su aplicación en estudios ambientales.

Analiza la medición de flujo de fluidos, aplicando conceptos generales, definiciones y técnicas de cálculo para el trabajo grupal.	<p>Conoce la medición de flujo de fluidos</p> <p>Analiza conceptos generales, definiciones y técnicas de calculo</p>	Resuelve los diferentes problemas de cinética química
--	--	---

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad N° 1: NATURALEZA DE LOS FLUIDOS, FUERZAS DEBIDAS A FLUIDOS ESTATICOS, FLOTABILIDAD Y ESTABILIDAD, FLUJO DE FLUIDOS Y ECUACION DE BERNOULLI				
Duración: 4 semanas				
Fecha de inicio: 04-04-2022			Fecha de término: 30-04-2022	
Analiza los conceptos básicos y definiciones en mecánica de fluidos, además resuelve la ecuación de Bernoulli.	C E-A C I-F	Al finalizar esta unidad el estudiante estará capacitado para distinguir entre un líquido y gas, identificar las unidades de magnitudes en sistema de medición, definir términos usados en mecánica de fluidos. Asimismo, calcular la fuerza ejercida de un fluido sobre superficies, evaluar la estabilidad de cuerpos flotantes y aplicar la ecuación de Bernoulli para casos particulares de flujo de fluidos.		
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS				
SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES DE EVALUACION
1	Introducción: Conceptos básicos en Mecánica de Fluidos. Sistemas de unidades. Propiedades físicas de los fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce conceptos básicos en mecánica de fluidos, sistemas de unidades y propiedades de flujo de fluidos</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	Aplica los conocimientos para el desarrollo de los ejercicios propuestos
2	Gases bajo presión. Fuerzas debidas a fluidos estáticos sobre una superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza gases bajo presión y fuerzas debidas a fluidos estáticos sobre una superficie</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	Aplica los conocimientos para el desarrollo de los ejercicios propuestos
3	Flotabilidad, materiales de flotación. Estabilidad de cuerpos completamente sumergidos y de cuerpos flotantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce la Flotabilidad y Estabilidad de cuerpos completamente sumergidos y de cuerpo flotantes</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>
4	Tubos y tuberías disponibles en el mercado. Velocidad de flujo recomendada. Ecuación de Bernoulli: interpretación, restricción y aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce tubos y tuberías disponibles en el mercado, velocidad de flujo recomendada y la ecuación de Bernoulli</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>

**Unidad N° 2: ECUACION GENERAL DE ENERGIA, PERFILES DE VELOCIDAD PARA SECCIONES CIRCULARES Y FLUJO EN SECCIONES NO CIRCULARES, PERDIDAS MENORES**

Duración: 4 semanas

Fecha de inicio: 02-05-2022

Fecha de término: 28-05 -2022

Analiza la ecuación general de energía, número de Reynolds, rugosidad relativa y pérdidas de energía por fricción, analiza los perfiles de velocidad para secciones circulares y flujo en secciones no circulares, además analiza pérdidas menores

C E-A  
C I-F

Al finalizar esta unidad el estudiante estará capacitado para aplicar la ecuación general de energía a conductos de sección circular y no circular. Asimismo, estará capacitado para calcular las pérdidas menores de un sistema de tuberías mediante dos métodos: coeficiente de resistencia y longitud equivalente.

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES DE EVALUACION
5	Ecuación general de la energía. Ecuación de Darcy. Número de Reynolds y rugosidad relativa. Ecuaciones para el factor de fricción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce la ecuación de la energía, la ecuación de Darcy y las ecuaciones para el factor de fricción.</li> <li><b>Practica calificada 1</b></li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>
6	Perfil de velocidad para el flujo laminar y turbulento en conducto de sección circular. Flujo en conducto de sección no circular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce el perfil de velocidad para el flujo laminar y turbulento en conducto de sección circular.</li> <li>Reconoce el flujo en conducto de sección no circular.</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>
7	Métodos de cálculo para pérdidas menores: coeficiente de resistencia y longitud equivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los métodos de cálculo para pérdidas en accesorios, válvulas y otros componentes de un sistema de tuberías.</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>
8	EXAMEN PARCIAL			

Unidad N° 3: SISTEMA DE TUBERIAS EN SERIE, PARALELO Y REDES. BOMBAS

Duración: 4 semanas

Fecha de inicio: 30-05-2022

Fecha de término: 25-06-2022

Aplica la ecuación general de energía a sistemas de tuberías para líquidos en serie, paralelo y redes.

C E-A  
C I-F

Al finalizar esta unidad el estudiante estará capacitado para diseñar sistemas de tuberías en serie, paralelo y redes. Asimismo, estará capacitado para seleccionar una bomba para el sistema de tuberías

**PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS**

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
9	Diseño de sistemas de tuberías en serie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza criterios para el diseño de sistemas de tuberías en serie con ayuda de hoja de calculo</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>
10	Diseño de sistemas de tuberías en paralelo con dos y tres ramas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza criterios para el diseño de sistemas de tuberías en paralelo con ayuda de hoja de calculo</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>
11	Diseño de una red de distribución de agua con ayuda del método de Hardy-Cross	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza el método de Hardy-Cross para el diseño de una red de distribución de agua</li> <li><b>Practica calificada 2</b></li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>
12	Parámetros que intervienen en la selección de una bomba. Tipos de bombas. Cargas de succión positiva neta. Selección de una bomba y punto de operación del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los parámetros que intervienen en la selección de una bomba. Diferencia los tipos de bombas y cargas de succión positiva neta</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<p>Entrega oportunamente las tareas asignadas</p> <p>Desarrolla ejercicios propuestos en clases</p>

<b>Unidad N° 4: MEDICION DE FLUJO. EQUIPOS PARA TRANSPORTAR FLUIDOS. PRESENTACION DE TRABAJO GRUPAL</b>				
Duración: 3 semanas				
Fecha de inicio: 27-06-2022			Fecha de término: 30-07-2022	
Analiza la medición de flujo de fluidos, aplicando conceptos generales, definiciones y técnicas de cálculo para el trabajo grupal.		C E-A C I-F	Al finalizar esta unidad el estudiante estará capacitado para seleccionar un medidor de flujo, diferenciar tipos de medidores de flujo, equipos de transporte de gases y diseñar un sistema de flujo de fluidos a nivel laboratorio.	
<b>PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS</b>				
<b>SEM</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>CONTENIDO ACTITUDINAL</b>	<b>INDICADORES</b>
13-14	Factores para la selección de un medidor de flujo. Medidores de carga variable de área variable y flujo másico Flujo volumétrico y presión de un gas. Clasificación de ventiladores, sopladores y compresoras. Flujo de aire comprimido y otros gases de tuberías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los factores para la selección de un medidor de flujo.</li> <li>Diferencia los tipos de medidores de flujo</li> <li>Reconoce el flujo volumétrico y presión de un gas</li> <li>Reconoce los tipos de ventiladores, sopladores y compresoras.</li> <li>Reconoce el flujo de gases en tuberías</li> </ul>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	Entrega oportunamente las tareas asignadas  Desarrolla ejercicios propuestos en clases
15	Presentación del diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un sistema de flujo de fluidos a nivel laboratorio	Analiza el diseño construcción y puesta en funcionamiento de un sistema de flujo de fluidos a nivel laboratorio <b>Practica calificada 3</b>	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	Entrega oportunamente las tareas asignadas  Desarrolla ejercicios propuestos en clases
16	<b>EXAMEN FINAL</b>			
17	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>			

## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- **Contenidos conceptuales:**
  - Clase magistral
  - Método activo participativo
- **Contenido procedimental:**
  - Lluvias de ideas
  - Debate
  - Foro

- **Contenido actitudinal:**
  - Participa en el Aula virtual
  - Elabora y Expone Trabajo Aplicativo
  - Trabajo en Equipos

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- **Equipos:** Computadora, Laptop, Tablet o Smartphone.
- **Materiales Virtuales:** Se publicará en el Sistema de Gestión Académica-SGA separatas y diapositivas, entre otros; sobre los diferentes temas desarrollados en clase.
- **Acceso a Plataforma Virtual:** Por medio del SGA enlazado por videoconferencia en Google Meet.
- **Medios de Comunicación:** Internet
- **Otros Recursos:** Se utilizarán herramientas informáticas para la evaluación de resultados.

## VII. EVALUACIÓN

En cumplimiento del modelo educativo de la UNAC, el sistema de evaluación curricular consta de cinco criterios:

- EC:** Evaluación de conocimientos 40% (parcial, final y practicas calificadas)
- EP:** Evaluación de procedimientos 30% (laboratorio, trabajo de campo, etc.)
- EA:** Evaluación actitudinal 10%
- EIF:** Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable)
- EPR:** Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

EC: Evaluación de conocimientos	40%	Examen parcial	35%
		Examen Final	35%
		Promedio de prácticas calificadas	30%
EP: Evaluación de procedimientos	30%	Promedio de informes de laboratorio	40%
		Examen final de laboratorio	60%
EA: Evaluación actitudinal	10%	Promedio de todas las tareas individuales, controles de lectura, y test que se tomaran mediante la plataforma Moodle	100%
EIF: Evaluación de investigación formativa	15%	Elaborar un canal en la Plataforma Youtube, sobre el manejo de un software aplicado a la mecánica de fluidos. <b>PIPE FLOW</b>  Elaborar videotutoriales donde se desarrollen problemas/casos relacionados con LA MECANICA DE FLUIDOS, tener en consideración los temas del SILABO del curso, y subirlos de forma obligatoria a la plataforma forma Youtube, el cuál debe de estar configurado como: -Público -Habilitar los comentarios. -Los casos o problemas deben de ser originales.	Fecha de presentación: 19 de julio del 2022.  Se envía el link del video al email del profesor:  Asunto: Trabajo Evaluación de investigación formativa

		-Innovadores, de buena calidad visual y de sonido. -Todos los alumnos deberán de participar. -Duración de cada video debe ser de máximo: 10 minutos -Colocar una caratula al inicio del video: Apellidos y nombres de los integrantes, Universidad, Facultad, nombre del profesor. <b>- 3 VIDEOTUTORIALES</b>	raportalest @unac.edu.pe  <b>MAXIMO 5 INTEGRANTES</b>
<b>EPR: Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria</b>	5%	Propone soluciones para la falta de agua potable en asentamientos humanos de Lima: Elaborar informe técnico.  Subir el videotutorial de forma obligatoria a la plataforma forma Youtube, el cuál debe de estar configurado como: -Público -Habilitar los comentarios. -Innovador, de buena calidad visual y de sonido. -Todos los alumnos deberán de participar. -Duración de cada video debe ser de máximo: 10 minutos -Colocar una caratula al inicio del video: Apellidos y nombres de los integrantes, Universidad, Facultad, nombre del profesor.	Fecha de presentación: 19 de julio del 2022  Se envía el link del video al email del profesor:  Asunto: Trabajo Evaluación de investigación formativa  raportalest @unac.edu.pe  <b>MAXIMO 5 INTEGRANTES</b>

$$\text{Nota Final} = 0,40 \cdot \text{EC} + 0,30 \cdot \text{EP} + 0,10 \cdot \text{EA} + 0,15 \cdot \text{EIF} + 0,05 \cdot \text{EPR}$$

#### Consideraciones:

- La escala de calificación es de 0.0 a 20.
- La nota mínima aprobatoria es mayor a 10,5.
- Si la nota promedio final obtenida por el estudiante presenta fracción decimal igual a mayor a 0,50 se redondea al entero inmediato superior.
- El estudiante que al final del periodo académico excede el 30% de inasistencia sobre el total de horas de clases programadas será desaprobado en la asignatura.
- Para obtener la EP deberá ser el promedio de los laboratorios realizados más el trabajo de campo. Los temas realizados en el laboratorio serán:
  - ◆ Propiedades de los líquidos
  - ◆ Presión ejercida por los fluidos
  - ◆ Fuerzas en superficies planas
  - ◆ Flotabilidad y estabilidad
  - ◆ Cuba de Reynolds
  - ◆ Cuba de Stockes
  - ◆ Cálculo de pérdida de energía primaria y secundaria
  - ◆ Cálculo de la potencia en sistemas de bombas en serie y en paralelo
  - ◆ Medidores de caudal



## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Cengel, Y., & Cimbala, J. (2016). *Mecánica de fluidos*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Mott, R. (2012). *Mecánica de fluidos*. Naucalpan de Juarez: Pearson.
- Streeter, V., & Wylie, B. (2000). *Mecánica de fluidos*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.



.....  
Mg, Ing. Jorge Matamoros D.