

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUÍMICA



SÍLABO

ASIGNATURA: FLUJO DE FLUIDOS

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022 - II

DOCENTES: MSc. Ing. Pedro M. Valderrama Negrón

**CALLAO, PERÚ
2022**

I. DATOS GENERALES

1.1 Asignatura:	FLUJO DE FLUIDOS
1.2 Código:	IFPR 36
1.3 Carácter:	Obligatorio
1.4 Requisito:	Fenómenos de Transporte
1.5 Ciclo:	VII
1.6 Semestre académico:	2022-B
1.7 N° horas de clase:	Teoría: 02 Horas Práctica: 04 horas Total de Horas: 06 Horas
1.8 N° de créditos:	04
1.9 Duración:	17 semanas
1.10 Docente:	Ing° Pedro Valderrama N pmvalderraman@unac.edu.pe
1.11 Modalidad:	Virtual

II.- SUMILLA

La asignatura pertenece al área de estudios específicos, es de carácter obligatoria y de naturaleza teórico práctico. Tiene el propósito de ampliar los conocimientos básicos en el campo de la ingeniería en lo que se refiere al transporte y manipulación de fluidos. El contenido es: Fluidos newtonianos y no newtonianos. Balance macroscópico de la materia, movimiento y energía. Pérdidas de carga y medidores de flujo. Sistemas de tuberías, bombas e impulsión de gases.

III. COMPETENCIAS DEL PERFÍL DEL EGRESO.

3.1. Competencias generales

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en Equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

IV. CAPACIDAD (ES)

- a. Reconocer las propiedades de los fluidos y su manipulación a través de las teorías de la literatura afín con responsabilidad.
- b. Aplicar correctamente las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos a partir de los fenómenos de transporte.
- c. Calcular correctamente las pérdidas de carga en sistemas hidráulicos y medidores de flujo, usando los balances de energía
- d. Diseñar sistemas de distribución y bombeo en el transporte de líquidos y gases.

V. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1 Propiedades de los fluidos y estática.			
Inicio 22/08/2022 Termina 23/09/2022			
LOGRO DE APRENDIZAJE Comprende y reconoce que los fluidos manifiestan características diversas que determinan las formas de manipulación, reconoce los fluidos estáticos y Aplica procedimientos y ecuaciones para realizar balances de materia y energía			
Capacidad: Forma grupos de trabajo para realizar análisis de artículos científicos y revisa revistas de portales científicos como parte de su formación investigativa, , coordina con su grupo			
Producto de aprendizaje: Comprende y reconoce que los fluidos manifiestan características diversas que determinan las formas de manipulación, <i>comprende el comportamiento de los líquidos en estado estático</i> , Comprende y reconoce que los fluidos se mueven a diferentes velocidades y diferentes caudales, plantea ecuaciones de balance macroscópico.			
Nº Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicadores de Logro	Instrumento de evaluación
1	Definición de los fluidos, Características físicas de estado del fluido. Sistemas de unidades. Fluidos, compresibles e incompresibles.	Define correctamente los fluidos, reconoce sus características y propiedades, los clasifica por sistemas. Reconoce los tipos de fluidos.	Lista de cotejo
2	Definición de Hidrostática y Presión, propiedades. Relaciones de presión con la densidad y altura. Presión absoluta, presión manométrica.	Resuelve ejercicios para determinar el grado de	

	<p>Ecuaciones básicas de Manometría. Medidores de presión. Problemas de aplicación</p>	<p>entendimiento de los temas sobre Hidrostática y presión de los fluidos. Define el concepto de Hidrostática y presión Analiza las ecuaciones e identifica los tipos de medidores de presión.</p>	<p>Lista de cotejo</p>
3	<p>Velocidad local, medida del flujo másico. Líneas de corriente y patrones de flujo. Trayectoria de una partícula de corriente. Flujos laminar y turbulento, Número de Reynolds. Identifica el concepto de fluidos en movimiento.</p>	<p>Resuelve ejercicios propuestos de fluidos en movimiento. Define y clasifica los diferentes tipos de régimen de flujo</p>	<p>Lista de cotejo .</p>
4	<p>Ecuaciones básicas para el flujo de fluidos, Caudal. Gasto con velocidad variable. Aceleración, Ecuaciones de continuidad. Problemas de aplicación. Analiza y deduce las ecuaciones básicas de los fluidos en movimiento, define el concepto de gasto o caudal y deriva la ecuación de continuidad.</p>	<p>Resuelve problemas de continuidad aplicando las ecuaciones con criterio. Analiza y deduce las ecuaciones básicas de los fluidos en movimiento, define el concepto de gasto o caudal y deriva la ecuación de continuidad.</p>	<p>Lista de cotejo</p>
5	<p>Derivación y análisis de la Ecuación de Energía. Formas simplificadas de la ecuación de energía. Conceptos de línea de gradiente hidráulico y gradiente de energía. Problemas de aplicaciones</p>	<p>Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos. Deriva y analiza la ecuación de energía. Realiza</p>	<p>Lista de cotejo</p>

		con criterio balances macroscópicos de materia y energía	
--	--	--	--

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° II La Presión en los fluidos

Inicio 29/09/2022 Termina 14/10/2022

LOGRO DE APRENDIZAJE

Conoce estrategias para diseñar y calcular sistemas de distribución y bombeo

Capacidad:

Expone sus avances de su trabajo, como parte de su formación investigativa

Producto de aprendizaje:

Determina las causas de la pérdida de presión debido al desplazamiento de los fluidos en tuberías y accesorios, maneja la ecuación de Bernoulli.

Nº Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicadores de Logro	Instrumento de evaluación
6	Causas básicas de la Variación de Presión en el Flujo de un Fluido. Variación de la Presión debida al peso y aceleración. Ecuación de Bernoulli.	Aplica la ecuación de Bernoulli para resolución de problemas más complejos. Identifica las causas básicas de la variación de la presión, deriva y analiza la ecuación de Bernoulli	Lista de cotejo
7	Pérdidas de presión en el flujo de fluidos. Pérdida de presión por rozamiento en tuberías. Diagrama de Moody, Ecuación de Darcy Weisbach, Pérdidas de presión en accesorios. Ecuaciones para perdidas secundarias	Resuelve problemas de pérdidas de carga, Exposiciones con análisis crítico de paper o artículos científicos. Conoce y determina las pérdidas de presión en flujo de fluidos, diferencia las	Lista de cotejo

		perdidas primarias y secundarias, aplica las ecuaciones de Darcy Weisbach y ecuaciones para perdidas secundarias 1°PRACTICA CALIFICADA.	
8	EXAMEN PARCIAL		Evaluación de las semanas 1 – 7

Nº Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicadores de Logro	Instrumento de evaluación
9	Sistemas en tuberías en serie, en paralelo. Tamaño económico de tuberías. Conoce y Compara sistemas de tuberías y determina el tamaño económico de estas, resuelve problemas	Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales. Conoce y Compara sistemas de tuberías y determina el tamaño económico de estas, resuelve problemas	Lista de cotejo
10	Sistemas de tuberías ramificadas.	Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales. Analiza la utilidad de los sistemas.	Lista de cotejo
11	Instrumentos de medidas de presión y la velocidad. Procedimiento para medir el gasto o caudal. Medidores indirectos. Tubos de Pitot. Placa de Orificio. Tubos Venturi. Conoce e identifica con interés los equipos para medición de flujo y resuelve problemas	Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales	Lista de cotejo
12	Medidores de nivel, medidores directos, Rotámetros, medidores de desplazamiento positivo, medidores de caudal en canales abiertos, vertederos	Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales	Lista de cotejo
13	Sistema de bombeo de fluidos, Bombas centrifugas. Curvas características. Cavitación. (CNPA) Punto de operación.	Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales .	Lista de cotejo

	identifica los sistemas de bombeo, define las bombas centrifugas, interpreta las curvas características y cavitación		
14	Sistemas de impulsión de gases. Ventiladores. Soplates y compresoras. Define e identifica los equipos de impulsión de gases	Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales	Lista de cotejo
15	Tipos de flujos en tanques agitados. Cálculo en consumo de potencia. Número de potencia. Gráficos e interpretaciones. Identifica los tipos de flujos en tanques con agitación, calcula el consumo de potencia y numero de potencia, interpreta gráficos	Resuelve ejercicios y aplica correctamente las ecuaciones fundamentales	Lista de cotejo
16	EXAMEN FINAL		Evaluación de las semanas 9-15
17	EXAMEN SUSTITUTORIO		

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Química 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 con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del

aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

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:

- Meet
- Aula virtual en el SGA

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:

- Aula virtual en el SGA
- WhatsApp
- Correo institucional

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en Moodle, Google Meet, Google Drive.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para realizar su análisis, integrando los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura sobre un caso de aplicación de la mecánica de fluidos y la hidrodinámica. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel la capacidad de síntesis, el análisis crítico, que son habilidades investigativas del estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de esta asignatura consiste en orientar el diseño y dimensionamiento adecuado de un sistema de bombeo y orientar la toma de decisiones sobre el cuidado del medio ambiente y el

desarrollo sostenido con el uso de tecnologías más limpias.

VII MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivas de clase
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Enlaces web
e) Pizarra digital	e) Artículos científicos

VIII SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica: se realizará al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso, mediante preguntas y respuestas en clase.
- Evaluación formativa: es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Se utilizarán listas de cotejo, cuestionarios, casos para resolver en clase y rúbricas.
- Evaluación sumativa: se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado al término de cada unidad, mediante prácticas calificadas y exámenes.

La evaluación es de naturaleza sumativa y formativa:

Sumativa porque el estudiante acredita la aprobación de los exámenes parcial y final y desenvolvimiento en su proceso de formación en el área de investigación

Formativa porque se evalúa a lo largo del semestre, a través de diversos procesos de evaluación.

Investigación formativa: búsqueda, selección y exposición de paper referidos a la materia, con análisis y crítica y aplicación de los mismos.

El trabajo de investigación formativa se presenta en las semanas 7 y 14

La ponderación de la calificación será la siguiente:

Promedio de Nota Final

EVALUACIÓN ACADÉMICA	PESO
-----------------------------	-------------

<i>EXAMEN PARCIAL (EP)</i>	20%
<i>EVALUACION FORMATIVA (PROCESO CONTINUO = EPU+IF)</i>	60%
<i>EXÁMEN FINAL (EF)</i>	20%
<i>SUSTITUTORIO REEMPLAZA UN EXAMEN (EP u EF) y EL ESTUDIANTE DEBE TENER COMO MÍNIMO PROMEDIO CINCO (05)</i>	
<i>NOTA APROBATORIA DE TEORÍA = 10.5 = 11 (ONCE)</i>	

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF = EP*0.20 + EIF*0.60 + EF*0.20$$

IX FUENTE DE INFORMACIÓN

9.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Costa Novela E. "Ingeniería Química Flujo de Fluidos". Edit. .Alambra S.A. ESPAÑA 1985.
- Mataix Claudio "mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas "Edit. Harla Harper S. Row Latinoamericana México 1982.
- Rolland F.A. "Flujo de Fluidos para Ingeniería Química". Edit. Buenos Aires 1980.
- Roberson J.A.IC.T. Crowe "Mecánica de los Fluidos". Latinoamericana 1983.
- Streeter Victor "Mecánica de los Fluidos" Edit. Mac Graw Hill 1980.
- Venard y Street "Elemento de mecánica de los Fluidos" Edit. Continental S.A. México 1970. Edit.
- Joseph B. Franzini; E. Jhon Finnemore "Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería "Edit Mac Graw Hill 1999, novena edición
- Yunus A. Cengel, John M. Cimbala "Mecánica de fluidos", "Edit Mac Graw Hill 2018, Cuarta edición

9.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Coulson, J.M.; Richardson "Ingeniería Química. Flujo de Fluidos, Transmisión de Calor y Transferencia" Edición N°1, Edi. Reverte. 2009.
- Fouost Alan "Principios de Operaciones Unitarias" Edit. Continental S.A. Arg - Ven.
- Perry Jhon "Manual del Ingeniero Químico" Edit. Mac Graw Hill 1985.
- Roca Vila R. "Introducción a la Mecánica de Fluidos" Edit. Lima 1980.
- Crane "Tablas de mecánica de Fluidos"
- Levenspiel, Octave. "Flujo de fluidos e intercambio de calor". Edit. Reverte. 2014.
- Zacarías Santiago, A. Editorial. "Mecánica de fluidos, teoría con aplicaciones y modelado" Edit. Patria. ISBN 13 9786077446743

X NORMAS DEL CURSO

- Normas de etiqueta: se tendrá presente el uso de normas que hay que tener presente para un comportamiento educado en la red, como:
 - Buena educación
 - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos
 - Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera levantando la voz.
 - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
 - Evita el uso de emoticones.
- Normas de convivencia:
 1. Ética.
 2. Respeto.
 3. Asistencia.
 4. Puntualidad.
 5. Presentación oportuna de los trabajos

