

PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Jaime Plazas Tuttle, Ph.D.

Horario de atención: reunión sincrónica con cita previa.

Monitora de pregrado: Laura Sofía Basto Hernández

Email: jplazas@uniandes.edu.co

Oficina: ML-220 en la normalidad

Email: ls.basto@uniandes.edu.co

DESCRIPCIÓN

La mecánica de fluidos es una rama de la mecánica aplicada que estudia el comportamiento de líquidos y gases en reposo (estática de fluidos) y en movimiento (dinámica de fluidos). Esta disciplina intenta explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza y muchas de las situaciones que encontraremos como *Ingenieras (os) Ambientales* que involucran fluidos en la superficie, en el subsuelo y la atmósfera, así como sistemas de tratamiento de aguas (agua potable y agua residual) o de bioremediación, entre otros. En este curso desarrollaremos habilidades, no solo para diseñar sistemas que involucran a los fluidos, sino también para integrar con nuestro proceso de aprendizaje futuro.

OBJETIVO GENERAL

Entender y saber aplicar los conceptos físicos fundamentales, métodos de análisis, y ecuaciones gobernantes de la mecánica de fluidos ambiental para condiciones de flujo incompresible en tuberías a presión y canales abiertos.

Al final del curso el estudiante:

- Reconocerá y aplicará los conceptos físicos básicos y ecuaciones gobernantes de las leyes de conservación en aplicaciones de mecánica de fluidos ambiental con énfasis en la solución práctica de problemas mediante el uso de la aproximación de superficie y volumen de control.
- Formulará y planteará ecuaciones gobernantes de problemas de mecánica de fluidos ambiental y las solucionará mediante métodos analíticos o numéricos haciendo énfasis en la relación de los resultados matemáticos con el comportamiento físico correspondiente.
- Reconocerá la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos, estructuras y estaciones de medición de caudal, velocidad, nivel de agua y presión en tuberías a presión y canales abiertos, e identificar las ventajas, limitaciones e incertidumbre en la medición de diversos métodos.
- Diseñará y conducirá experimentos relacionados con la toma de datos útiles para el uso, entendimiento del comportamiento, y calibración, de estructuras y modelos físicos y matemáticos en mecánica de fluidos ambiental.
- Reconocerá la utilidad y aplicación de las ecuaciones gobernantes en aplicaciones de análisis, diseño, manejo y control de estructuras, conductos, equipos y maquinaria hidráulica.

METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]
- Habilidad para entender el impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

METODOLOGÍA

- En las clases desarrollamos contenidos y resolvemos ejemplos.
- Usted ganará habilidades para resolver problemas por medio de los ejercicios en clase, las tareas que se asignarán cada semana y sobre todo si Ud. resuelve ejercicios por su cuenta.

- En los parciales evaluaré una parte conceptual, en la que valoro su entendimiento de los fundamentos y conceptos vistos, y otra parte práctica, en la que evaluaré su capacidad para resolver problemas.
- Realizaremos laboratorios virtuales en la medida de lo posible. Debido a la contingencia y a la incertidumbre que vivimos, es posible que los laboratorios no se puedan realizar.
- También desarrollaremos un proyecto final en la cual Ud. realizará un prototipo o modelo de un sistema relacionado a la mecánica de fluidos, o un diseño real de un sistema de conducción.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Ítem	%
Parciales (3 en total)	60
Tareas e informes de laboratorio	30
Proyecto	10

REGLAS DEL CURSO

1. **Honestidad, respeto mutuo y responsabilidad.**
2. Por favor haga todo lo posible por conectarse **puntualmente**. La clase empieza a la hora en punto.
3. Ud. debe tener una **calculadora** en todo momento durante la clase.
4. Espero que **participen activamente** por medio del chat o pidiendo la palabra en cualquier momento, a través de la aplicación. Es también importante que estén list@s a responder preguntas cuando sean llamados por su nombre en las sesiones sincrónicas.
5. La **entrega** de trabajos y formatos de reclamos se hacen virtualmente. Entregas tarde no serán recibidas.
6. En algunas ocasiones son necesarios algunos **ajustes al programa** y las actividades del curso; estos cambios obedecen a razones de fuerza mayor. Haré lo posible por informar estos cambios con antelación.
7. Ante cualquier situación que interfiera con su rendimiento en la clase **contácteme a tiempo**. Antes o durante, no después cuando ya no se pueda hacer nada.
8. Las **excusas** se aceptan de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento General de Estudiantes y requieren de una validación por la Coordinación del Departamento si lo considero necesario. Si el resultado de la validación es positivo, yo le haré saber cuando se realizará el supletorio de la actividad de acuerdo con mi disponibilidad.
9. Sus **reclamos** serán atendidos debidamente de acuerdo con las fechas y condiciones estipuladas en el Reglamento General de Estudiantes. Para esto, llene y hágame llegar el **Formato de Reclamos**.
10. El **correo electrónico** es el medio oficial para comunicaciones.
11. **Referencie adecuadamente** cuando se necesite.
12. Su **nota definitiva** corresponde a la nota final ponderada según el sistema de evaluación (p.ej., si la nota final es 3.678, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.674, la nota definitiva será 3.67). No hay aproximaciones adicionales (por ejemplo 2.95 \neq 3.00). La **nota mínima aprobatoria es 3.00**.

RÚBRICA GENERAL DE CALIFICACIÓN

- Las soluciones de los ejercicios y problemas se evalúan de la siguiente manera, a menos que existan instrucciones específicas:

Puntos	Descripción*
1.0	Solución correcta metodológica y numéricamente. Usa terminología, notación y unidades adecuadamente.
0.8	Solución correcta metodológicamente, pero con errores de computo que llevan a una respuesta incorrecta o con algunos problemas menores de terminología, notación y unidades.
0.6	Presenta algunos errores conceptuales, pero utiliza una buena aproximación para resolver el problema. Presenta errores de terminología, notación y unidades.
0.4	Presenta errores conceptuales mayores.
0.2	No entiende el problema y los conceptos, pero hace un intento por obtener una solución.
0	No hace un intento por resolver el problema.
Penalizaciones	

-0.2	Orden, presentación y claridad.
-1.0	Si el desarrollo no es legible, no se calificará.

REFERENCIAS SUGERIDAS

1. Munson, B.R., Okiishi, T.H., Huebsch, W.W., Rothmayer, A.P. (2013). Fundamentals of Fluid Mechanics, 8th Ed. Wiley.
2. Elger, D.F., Williams, B.C., Crowe, C.T., Roberson, J.A. (2012). Engineering Fluid Mechanics, 10th Ed. Wiley.
3. Pritchard, P.J., Mitchell, J., Fox and McDonald's. (2015). Introduction to Fluid Mechanics, 9th Ed. Wiley.

AJUSTES RAZONABLES

Los ajustes razonables¹ son todas las acciones, estrategias, apoyos, recursos y adaptaciones empleadas para garantizar a l@s estudiantes su participación, desarrollo y aprendizaje favoreciendo la equiparación de oportunidades y garantía de sus derechos.

En las circunstancias actuales, el protocolo de ajuste razonable se adapta para considerar las dificultades específicas que enfrentan los estudiantes, incluyendo, barreras de conectividad, de acceso a recursos tecnológicos apropiados, barreras de salud física y mental de los estudiantes o de sus familiares, que se agudizan en el confinamiento.

Siéntase en libertad de informarme lo antes posible si tiene alguna condición para estar en igualdad de condiciones con sus compañer@s, de manera que podamos tomar las medidas necesarias a tiempo. Para esto se sugiere el siguiente proceso:

1. El/la estudiante debe expresarle a su profesor(a) por correo y de manera oportuna las dificultades que está teniendo. Estas pueden ser barreras de conectividad, de acceso a recursos tecnológicos suficientes, así como barreras de salud física y mental de él/ella o de sus familiares que se agudizan a causa de las consecuencias derivadas de la pandemia y el confinamiento.
2. Partiendo de la buena fe y de la confianza en el/la estudiante y reconociendo la variedad de problemáticas que surgen en momentos así, el/la profesor(a) debe ofrecerle al(la) estudiante los ajustes que permitan la eliminación efectiva de la(s) barrera(s). Estos ajustes pueden implicar nuevas fechas de presentación de parciales, talleres y actividades académicas, cambios en la metodología de evaluación, cambios en el tiempo para presentar una evaluación, así como la posibilidad de que los estudiantes tengan acceso al contenido de las clases en la misma calidad de manera asincrónica, etc.
3. En la medida de lo posible, lo ideal es que el ajuste sea un acuerdo entre el profesor y el estudiante de modo que el ajuste responda a las condiciones específicas de cada estudiante.
4. Para formalizar este ajuste se debe escribir un correo al estudiante que hizo a solicitud con copia a la coordinación académica y al Centro de diversidad (cade@uniandes.edu.co) quienes pueden hacer un seguimiento o un posible acompañamiento de acuerdo a lo que sea necesario.
5. Un estudiante puede solicitar cuantos ajustes sean necesarios para garantizar su participación en condiciones de igualdad, sin embargo, ni el número de ajustes ni el ajuste en sí deben imponer una carga desproporcionada al profesor o a la institución.
6. En aquellos casos donde no se haya podido llegar a un acuerdo entre el profesor y el estudiante sobre el ajuste que se debe realizar. El estudiante puede elevar la solicitud al Director de su programa académico o al Director de su Departamento.

¹ Se entiende por ajustes razonables todas "las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales" Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad, Art.2.

El Director evaluará el caso y la solicitud y acordará con el estudiante un ajuste razonable que responda a sus necesidades. Una vez se haya acordado dicho ajuste, el Director es responsable de promover que el profesor lo realice o, en su defecto, propiciar alguna solución diferente que responda a las necesidades del estudiante. Cuando el profesor y el Director no pertenezcan a la misma unidad, el Director del programa del estudiante puede solicitar la mediación del Director del programa del profesor.

En caso en que el Director tampoco logre llegar a un acuerdo de ajuste razonable con el estudiante, ya sea porque no tiene claridad sobre las particularidades de la situación o necesidades del estudiante o porque no considera que se deba realizar dicho ajuste, debe solicitar al Centro de Diversidad que intervenga con el objetivo de tener una instancia diferente que revise el caso y haga alguna recomendación.

El Centro de Diversidad citará al estudiante para entender su situación y enviará una recomendación por escrito al Director con copia a la Decana de Estudiantes.

AYUDA INSTITUCIONAL

La Decanatura de Estudiantes (DECA) proporcionan asesoría y orientación en temas académicos y personales. La DECA cuenta con los recursos para acompañarle y facilitar la coordinación con quienes pueden contribuir en la puesta en práctica de ajustes razonables. <http://centrodeapoyo.uniandes.edu.co>, bloque Ñf, ext. 2207 o 2330, L-V 8:00 - 5:00 p.m.

RESPECTO POR LA DIVERSIDAD

El respeto de los derechos es la base fundamental de su buen funcionamiento. En nuestra comunidad es inaceptable cualquier situación de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género. Si siente que está pasando por alguna de estas situaciones, o si sabe de alguien a quien esto le puede estar pasando, puede buscar orientación y apoyo con el Comité MAAD, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas. Para poner en conocimiento un caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

- Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
- Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
- Decanatura de Estudiantes: Correo: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
- Red de Estudiantes: PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co - Consejo Estudiantil Uniandino (CEU) comiteacosoceu@uniandes.edu.co.

Los valores de inclusión y respeto por la diversidad son fundamentales. Además del cumplimiento de la política institucional expresa contra cualquier forma de discriminación, en esta clase usted podrá solicitar ser identificado con el nombre y los pronombres que usted prefiera y que pueden coincidir o no con su nombre legal registrado en banner.

CALENDARIO, LISTA DE TEMAS Y ACTIVIDADES PROPUESTAS

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema/Actividad	Otras Actividades
1	M	11-Ago	1	Introducción, reglas y alcance del curso. Propiedades de los fluidos	
	J	13-Ago	2	Cont. Propiedades de los fluidos	
2	M	18-Ago	3	Cont. Propiedades de los fluidos	1 Amb
	J	20-Ago	4	Estática de fluidos. Ecuación fundamental, presión absoluta y manométrica. Manómetros	
3	M	25-Ago	5	Variación de la presión en fluidos estáticos incompresibles y compresibles con temperatura variable y condiciones isotérmicas. Atmósfera estándar	
	J	27-Ago	6	Fuerzas distribuidas generadas por los fluidos, equilibrio estático y fuerzas sobre superficies sumergidas (<i>Leer y estudiar el primer de estática</i>)	
4	M	1-Sep	7	Cont. Fuerzas sobre superficies sumergidas	
	J	3-Sep	8	Fuerzas sobre superficies curvas sumergidas	
5	M	8-Sep	9	Cont. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas sumergidas	
	J	10-Sep	10	Fuerzas de flotación. Principio de Arquímedes	
6	M	15-Sep	11	PARCIAL 1 – Sesiones 1-10	
	J	17-Sep	12	Cinemática de fluidos. Clasificación del flujo. Líneas y tubos de corriente. Métodos de Euler y LaGrange.	
7	M	22-Sep	13	Cont. Cinemática de fluidos	
	J	24-Sep	14	Dinámica de fluidos. Caudal, velocidad media, flujo másico. Ecuación de Bernoulli.	
8	M	29-Sep	15	Cont. Ecuación de Bernoulli	
	J	1-Oct	16	Teorema de Transporte de Reynolds de la aproximación del volumen de control. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad	Día del estudiante
-	M	6-Oct		Semana de Receso	
	J	8-Oct		Semana de Receso	Entrega del 30 %
9	M	13-Oct	17	Cont. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad	
	J	15-Oct	18	Cont. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad	
10	M	20-Oct	19	Cont. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad	
	J	22-Oct	20	Principio de conservación del momentum lineal y Aplicaciones	1 Hid
11	M	27-Oct	21	Aplicaciones conservación del momentum lineal	
	J	29-Oct	22	Ley de la conservación de la energía. Aplicaciones.	
12	M	3-Nov	23	PARCIAL 2 – Sesiones 12-21	
	J	5-Nov	24	Aplicaciones ecuación de conservación de la energía	
13	M	10-Nov	25	Cont. Aplicaciones ecuación de conservación de la energía	
	J	12-Nov	26	Línea de energía (LE) y línea de gradiente hidráulico (LGH)	2 Hid
14	M	17-Nov	27	Flujo en conductos. Número de Reynolds. Flujo laminar en tuberías	
	J	19-Nov	28	Flujo turbulento en tuberías. Cálculo de la pérdida de energía por fricción y por accesorios	
15	M	24-Nov	29	Solución de problemas de análisis hidráulico y diseño en tuberías (<i>Ver videos de diseño de tuberías</i>)	
	J	26-Nov	30	Opc. Análisis dimensional y teoría de similitud. Números adimensionales. Ejercicios	3 Hid
16	M	1-Dec	31	Día libre de preparación para el Parcial III	
	J	3-Dec	32	PARCIAL 3 – Sesiones 23-30	