

PROGRAMA DEL CURSO

Profesor: Jaime Plazas Tuttle, PhD. (jplazas@uniandes.edu.co)

Clase: martes y jueves 14:00-15:15, horario de atención con cita previa (en mi oficina o reunión sincrónica)

Asistente graduado: Juan Camilo Bautista (jc.bautista@uniandes.edu.co)

Monitora: Estephany Sofía Páez Coneo (es.paez@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 y en movimiento. Esta disciplina explica los fenómenos que involucran fluidos que ocurren en la naturaleza, abarcando sus conceptos teóricos, proporcionando herramientas fundamentales para solucionar problemas, discutiendo y desarrollando técnicas experimentales, y estableciendo sus principios de diseño, con énfasis en la ingeniería ambiental. El curso proporciona ejemplos prácticos como el tratamiento de aguas (potable y residual) y la bioremediación entre otros. Sin embargo, las habilidades que usted desarrollará tienen una aplicación más amplia en cualquier rama de la ingeniería y le permitirán resolver los problemas más generales y frecuentes de su vida cotidiana.

CLAVES DEL CURSO

Práctica, práctica y más práctica. Revise sus errores. Compare sus resultados. Tome buenos apuntes. Domine los conceptos. Consulte sus dudas. Estudie junto a alguien más.

METODOLOGÍA

- En las clases desarrollamos conceptos teóricos y aprendemos herramientas para resolver ejercicios de mecánica de fluidos ambiental.
- Usted ganará habilidades para resolver problemas a través de los ejercicios en clase, las tareas que se asignarán cada semana y sobre todo *si usted desarrolla y 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 4 prácticas de laboratorio presenciales y/o virtuales y una salida de campo. Debido a la contingencia y a la incertidumbre que vivimos, es posible que los laboratorios presenciales tengan que volverse virtuales o cancelarse.
- También desarrollaremos un proyecto final en el cual ustedes realizarán 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

*Si por alguna razón no se puede realizar el proyecto, se distribuirá ese 10 % de la nota entre parciales (5%) y tareas (5%).

REGLAS DEL CURSO

1. Espero su **honestidad, respeto, responsabilidad y puntualidad** en la clase. Parto siempre del **principio de la buena fe** y de la **confianza** en mis estudiantes. Sin embargo, cualquier falta de honestidad académica será sancionada de acuerdo con el Reglamento General de Estudiantes.
2. Usted debe tener una **calculadora** en todo momento durante la clase.
3. Espero su **participación** en el curso y la asistencia se controla a través de preguntas (Art. 43¹). Es importante que esté lista/o a responder preguntas de la mejor manera posible. No hay una penalización por no responder correctamente. Las preguntas buscan incentivar la participación, el mejor entendimiento de los conceptos y que usted preste atención.
4. Las **tareas y parciales** deberán ser realizadas con su puño y letra. Los **informes de laboratorio** se pueden entregar de manera digital. Usted encontrará las instrucciones específicas de cada actividad del curso en el documento respectivo.
5. La **entrega** de trabajos se hacen virtualmente en Bloque Neón. Entregas extemporáneas serán recibidas y calificadas sobre una nota máxima de 4.0 siempre y cuando no se haya publicado la solución.
6. En algunas ocasiones son necesarios algunos **ajustes al programa** y a 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, por favor, **contácteme a tiempo**. Antes si es posible 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 (Art. 45), y si lo considero necesario, de una validación por la Coordinación del Departamento. Si la excusa o 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 Estudiantes¹. Para esto, efectué su reclamo por correo, sustentando adecuadamente y con los soportes adecuados.
10. El **correo electrónico** es el medio oficial para las comunicaciones del curso.
11. 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 2.99 \neq 3.00). La **nota mínima aprobatoria es 3.00**.

RÚBRICA GENERAL DE CALIFICACIÓN

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

Puntos	Descripción
1.0	Selecciona y aplica las estrategias adecuadas para resolver el problema. Solución correcta metodológica y numéricamente. Se demuestra un perfecto entendimiento del concepto. Muestra diagramas y/o dibujos claros. Usa terminología, notación y/o unidades adecuadamente.
0.8	Selecciona y aplica las estrategias adecuadas para resolver el problema. Presenta errores de computo que llevan a una respuesta incorrecta. Con algunos problemas menores de terminología, notación y/o unidades. Con algunas imprecisiones menores en diagramas y/o dibujos claros.
0.6	Presenta errores conceptuales, pero utiliza una buena aproximación para resolver el problema. También presenta errores de computo, de terminología, notación y/o unidades. Presenta errores en sus diagramas y/o dibujos.
0.4	Presenta errores metodológicos, conceptuales y de cálculo mayores. No presenta diagramas y/o dibujos para resolver el problema cuando estos son importantes.
0.2	No entiende el problema, pero hace un intento por obtener una solución.
0.0	No hace un intento por resolver el problema o <u>no existe justificación de sus resultados</u> .
Penalización	

¹ <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/reglamentos-estudiantiles>

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

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 y conductos cerrados.

Al final del curso usted:

- Conocerá y aplicará las propiedades físicas de los fluidos.
- 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

Competencias:

- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas (C1).

Indicadores de desempeño:

- 1.1.1. Aplica principios de ingeniería, ciencias y matemáticas para la solución de problemas complejos.
- 1.1.2. Identifica principios de ingeniería aplicables a un problema complejo de ingeniería.
- 1.1.3. Formula problemas complejos aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.

REFERENCIAS

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.

AJUSTES RAZONABLES

Los ajustes razonables² son todas las acciones, estrategias, apoyos, recursos y adaptaciones empleadas para garantizar al estudiante su participación, desarrollo y aprendizaje favoreciendo la equiparación de oportunidades y garantía de sus derechos.

² 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 protocolo de ajustes razonables se adapta para considerar las dificultades específicas que enfrenta el estudiante, incluyendo, barreras de conectividad, de acceso a recursos tecnológicos apropiados, barreras de salud física y mental del estudiante o de sus familiares.

La solicitud de ajustes se puede lograr siguiendo los siguientes pasos:

1. Siéntase en libertad de informarme en cualquier momento si tiene alguna condición que le impida estar en igualdad de condiciones con sus compañeros y compañeras, de manera que podamos tomar las medidas necesarias a tiempo.
2. Partiendo de la buena fe y de la confianza en usted, y reconociendo la variedad de problemáticas que surgen en momentos así, yo le ofreceré los ajustes que permitan la eliminación efectiva de la(s) barrera(s). Estos ajustes pueden implicar nuevas fechas de presentación de parciales o cualquier otra actividad académica, cambios en la metodología de evaluación, cambios en el tiempo para presentar una evaluación, así como la posibilidad de que cualquier estudiante tengan acceso al contenido de las clases en la misma calidad de manera asincrónica.
3. En la medida de lo posible, lo ideal es que el ajuste sea un acuerdo entre usted y yo de modo que responda a las condiciones específicas.
4. Para formalizar este ajuste usted debe escribir un correo electrónico con copia a la Coordinación Académica (coordinacionicya@uniandes.edu.co) y al Centro de Diversidad (cade@uniandes.edu.co) quienes pueden hacer un seguimiento o un posible acompañamiento de acuerdo si es necesario.
5. Usted 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, el estudiante puede elevar la solicitud al director de su programa académico o al director de su Departamento.
7. 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.
8. 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.
9. 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) proporciona asesoría y orientación en temas académicos y personales. La DECA cuenta con recursos y profesionales para acompañarle y facilitar la coordinación con quienes pueden contribuir en la puesta en práctica de ajustes razonables (<http://centrodeapoyo.uniandes.edu.co>).

RESPETO 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.

PROGRAMA

Sem	Día	Fecha	Sesión	Tema
1	M	25-Ene	1	Introducción. Propiedades de los fluidos
	J	27-Ene	2	Cont. Propiedades de los fluidos
2	M	1-Feb	3	Cont. Propiedades de los fluidos
	J	3-Feb	4	Estática de fluidos. Ecuación fundamental, presión absoluta y manométrica. Manómetros
3	M	8-Feb	5	Variación de la presión en fluidos estáticos compresibles e incompresibles. Atmósfera estándar
	J	10-Feb	6	Fuerzas distribuidas generadas por los fluidos, equilibrio estático y fuerzas sobre superficies sumergidas
4	M	15-Feb	7	Cont. Fuerzas sobre superficies sumergidas
	J	17-Feb	8	Fuerzas sobre superficies curvas sumergidas
5	M	22-Feb	9	Cont. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas sumergidas
	J	24-Feb	10	Fuerzas de flotación y principio de Arquímedes
6	M	1-Mar	11	PARCIAL 1 – Sesiones 1-10
	J	3-Mar	12	Cinemática de fluidos. Clasificación del flujo. Líneas y tubos de corriente. Métodos de Euler y Lagrange
7	M	8-Mar	13	Cont. Cinemática de fluidos
	J	10-Mar	14	Dinámica de fluidos. Caudal, velocidad media, flujo másico. Ecuación de Bernoulli
8	M	15-Mar	15	Cont. Ecuación de Bernoulli
	J	17-Mar	16	Teorema de Transporte de Reynolds. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad
-	M	22-Mar	-	Semana de Receso
	J	24-Mar	-	Semana de Receso
9	M	29-Mar	17	Cont. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad
	J	31-Mar	18	Cont. Ley de conservación de la masa y ecuación de continuidad
10	M	5-Abr	19	Ley de la conservación de la energía. Aplicaciones
	J	7-Abr	20	Aplicaciones ecuación de conservación de la energía
-	M	12-Abr	-	Semana Santa
	J	14-Abr	-	Semana Santa
11	M	19-Abr	21	PARCIAL 2 – Sesiones 11-19
	J	21-Abr	22	Cont. Aplicaciones ecuación de conservación de la energía
12	M	26-Abr	23	Línea de energía (LE) y línea de gradiente hidráulico (LGH)
	J	28-Abr	24	Flujo en conductos. Número de Reynolds. Flujo laminar en tuberías
13	M	3-May	25	Flujo turbulento en tuberías. Cálculo de la pérdida de energía por fricción y por accesorios
	J	5-May	26	Solución de problemas de análisis hidráulico y diseño en tuberías
14	M	10-May	27	Principio de conservación del momentum lineal
	J	12-May	28	Aplicaciones conservación del momentum lineal
15	M	17-May	29	Opc. Análisis dimensional y teoría de similitud. Números adimensionales.
	J	19-May	30	Ejercicios análisis dimensional y teoría de similitud. Números adimensionales.
16	M	24-May	31	Día libre de preparación para el Parcial III
	J	26-May	32	PARCIAL 3 – Sesiones 20-28

LABORATORIOS

Sem	Tema
2	Ambiental (ML 206) – Propiedades de los fluidos, medición de la densidad, la temperatura, la conductividad, el pH y el oxígeno disuelto.
7	Aforo, trazadores y toma de determinantes de calidad del río Teusacá. Salida de campo*
10	Hidráulica (ML Sótano 1) – Conservación de la energía
12	Hidráulica (ML Sótano 1) – Pérdidas por fricción
14	Hidráulica (ML Sótano 1) – Conservación del momentum lineal