



Carrera: Ingeniería Electromecánica
Asignatura: Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas
Planificación Ciclo Lectivo 2025 - Ordenanza N° 1851

1. DATOS ADMINISTRATIVOS DE LA ASIGNATURA			
Nivel en la carrera:	4	Duración:	Anual
Plan:	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Área:	Calor y Fluido		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	5	Carga horaria total (hs. reloj):	120

2. PRESENTACIÓN - FUNDAMENTACIÓN
Para la carrera Ingeniería Electromecánica, el propósito de la asignatura es que el estudiante adquiera las herramientas básicas necesarias para la comprensión e identificación de los principales problemas relacionados con fluidos y, al mismo tiempo, que el alumno pueda formar un criterio de análisis y cálculo para arribar a las posibles soluciones. La Mecánica de Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas en la UTN se fundamenta en los principios de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía para analizar el comportamiento de los fluidos en reposo (estática) y movimiento (dinámica). La programación por competencias en esta materia se enfoca en que los estudiantes desarrollen habilidades para aplicar estos principios en la resolución de problemas reales, no solo memorizar conceptos. Se pretende que esta formación le permita al egresado generar soluciones de cálculo sólidas y concretas para resolver problemas reales dentro de márgenes técnicos y económicos razonables. Se aplican las leyes de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía para describir el movimiento y las interacciones de los fluidos. Se estudia el comportamiento de los fluidos tanto en estado de reposo (estática de fluidos) como en movimiento (dinámica de fluidos), así como la interacción con los límites que los contienen. Se analizan propiedades clave como la densidad, presión, viscosidad y compresibilidad, que son fundamentales para el estudio del movimiento de los fluidos. El objetivo es que los alumnos puedan aplicar los conocimientos teóricos a problemas prácticos del mundo real, desarrollando habilidades como el análisis, la predicción y la resolución de problemas.



La enseñanza se centra en el desarrollo de competencias que van más allá de la simple memorización, permitiendo a los estudiantes diseñar, analizar y optimizar sistemas que involucran fluidos. Se busca que el estudiante pueda utilizar el conocimiento para actuar de manera eficiente y efectiva en situaciones que involucran fluidos, integrando conceptos teóricos con aplicaciones prácticas en las máquinas fluidodinámicas.

3. RELACIÓN DE LA ASIGNATURA CON LAS COMPETENCIAS DE EGRESO DE LA CARRERA

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en electromecánica.	Medio
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global	Medio
Competencias Específicas de la carrera	
CE1.1: Proyectar, diseñar, calcular máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos o mecánicos para el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas óptimas, tomando en cuenta las normas vigentes, la mayor eficiencia en el uso de recursos, la ética, responsabilidad profesional, la seguridad, sustentabilidad y minimización de impactos ambientales y sociales de las alternativas posibles.	Alto
CE1.3: Proyectar, diseñar, calcular sistemas de generación, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica y neumática o combinación de ellas, para el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas óptimas, tomando en cuenta las normas vigentes, con la mayor eficiencia en el uso de recursos, con criterios de seguridad, sustentabilidad y minimización de impactos de todo tipo.	Alto



CE1.4: Aplicar normas y estándares nacionales e internacionales en las actividades profesionales de desempeño, a fin de garantizar calidad y seguridad en máquinas, equipos, dispositivos, laboratorios, instalaciones y sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos, neumáticos, térmicos y de fluidos, sistemas e instalaciones de máquinas de elevación y transporte de materiales y su almacenamiento, sean sólidos y/o líquidos, sistemas e instalaciones de automatización y control, sistemas de generación, transformación, almacenamiento, transporte y distribución de la energía cualquiera sea su tipo, origen y destino, o bien combine cualquiera de ellos.	Medio
CE3.1: Operar y controlar laboratorios de ensayos y control de calidad vinculados a sistemas electromecánicos para el conocimiento de los factores y procesos que intervienen en la realización de análisis, ensayos y/o calibraciones con resultados confiables, en especial aquellos que son de dominio de las instalaciones electromecánicas, cuyo estudio constituye una base para el desarrollo y la aplicación de tecnologías específicas, según las normativas vigentes para los diferentes casos y aplicaciones.	Medio

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

- Propiedades de los fluidos.
- Estática de los fluidos
- Flujo unidimensional.
- Flujo de un fluido real. Resistencia en conductos abiertos y bajo presión.
- Fenómenos de flujo no permanente y no uniforme.
- Flujo de un fluido ideal.
- Flujo compresible.
- Aforos y control en el flujo real.
- Máquinas fluidodinámicas. Bombas. Ventiladores.

5. OBJETIVOS ESTABLECIDOS EN EL DC

- Solucionar problemas de estática y dinámica de los fluidos con distintos tipos de fluidos.
- Implementar sistemas de máquinas fluidodinámicas.



6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura:

Identificador de RA	Redacción
RA1	Analizar las propiedades físicas de los fluidos para explicar su comportamiento en sistemas sometidos a fuerzas externas en régimen estático y dinámico.
RA2	Clasificar los tipos y regímenes de flujo presentes en un sistema real para seleccionar los modelos y ecuaciones de flujo ideal y real en función de las condiciones del sistema
RA3	Modelar flujos internos y externos para resolver un problema de ingeniería aplicando las ecuaciones fundamentales de la mecánica de los fluidos y herramientas computacionales
RA4	Seleccionar instrumentos de medición para obtener los parámetros hidráulicos relevantes considerando precisión, condiciones operativas y confiabilidad de los datos.
RA5	Diseñar un sistema de transporte de fluidos reales para satisfacer una necesidad específica incluyendo conducciones y máquinas fluidodinámicas, bajo condiciones de entorno, normativa vigente, criterios de diámetro económico y eficiencia energética.



7. RELACIÓN DE LOS RA Y LAS COMPETENCIAS

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE 1.1	CE 1.2	CE 1.3	CE 1.4	CE 2.1	CE 3.1	CE 4.1	CE 5.1	CG 1	CG 2	CG 3	CG 4	CG 5	CG 6	CG 7	CG 8	CG 9	CG 10	CG 11
RA1	X		X	X		X	-		X							X			
RA2	X								X										
RA3	X		X			X			X										
RA4	X			X		X			X							X			
RA5	X		X	X		X			X							X			



8. ASIGNATURAS CORRELATIVAS PREVIAS

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignaturas:
 - 19 - Mecánica y Mecanismos - Tercer Año.
 - 22 - Termodinámica Técnica - Tercer Año.

Para cursar y rendir debe tener aprobadas:

- Asignaturas:
 - 09 - Física II - Segundo Año.
 - 10 - Estabilidad - Segundo Año.
 - 13 - Análisis Matemático II - Segundo Año.
 - 14 - Programación en Computación - Segundo Año.
 - 23 - Matemática para Ingeniería Electromecánica - Tercer Año.

9. ASIGNATURAS CORRELATIVAS POSTERIORES

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignaturas:
 - 34 - Redes de Distribución e Instalaciones - Quinto Año - Cursada.
 - 36 - Máquinas y Equipos de Transporte - Quinto Año - Cursada.
 - 37 - Centrales y Sistemas de Transmisión - Quinto Año - Cursada.
 - 38 - Gestión y Mantenimiento Electromecánico - Quinto Año - Cursada.
 - 40 - Automatización y Control Industrial - Quinto Año - Cursada.
 - 41 - Proyecto Final - Quinto Año - Aprobada.

10. PROGRAMA ANALÍTICO

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N°: 1

Título: Conceptos Fundamentales

Contenidos: Propiedades. Viscosidad absoluta y cinemática. Ley de Newton. Densidad específica, relativa y absoluta. Volumen específico. Peso específico. Fluido ideal. Gas perfecto. Compresibilidad. Módulo de elasticidad volumétrico. Presión o tensión del vapor. Tensión superficial y capilaridad.



UNIDAD 2: ESTATICA DE LOS FLUIDOS.

Presión y sus variaciones en el seno de los fluidos, en reposo. Ecuaciones fundamentales. Manómetros. Fuerzas ejercidas sobre superficies planas y curvas. Cuerpos sumergidos: Empuje y estabilidad de flotación. Equilibrio relativo: Traslación y rotación uniforme. Problemas.

UNIDAD 3: TEORIA DEL FLUJO UNIDIMENSIONAL.

Hidrodinámica. Sistema y volumen de control. Tipos de Flujo. Línea y tubo de corriente. Caudal. Ecuación de continuidad. Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de la cantidad de movimiento. Problemas.

UNIDAD 4: TEORIA DE MODELOS.

Generalidades. Parámetros adimensionales. Números de Euler, Froude, Reynolds, Weber y March. Relaciones. Problemas.

UNIDAD 5: FLUJO DEL FLUIDO REAL.

Generalidades. Régimen laminar y turbulento. Numero de Reynolds. Capa limite. Resistencia de superficie y de forma. Desprendimiento. Problemas.

UNIDAD 6: RESISTENCIA EN CONDUCTOS BAJO PRESION

Generalidades. Teorema de Bernoulli. Plano de carga hidrodinámico. Perdidas de carga en régimen laminar y turbulento. Clasificación. Coeficiente de pérdida de carga o factor de fricción. Experiencias de NIKURADSE. Diagrama de Moody. Diagrama auxiliar. Longitud equivalente en cañerías. Diámetro óptimo. Golpe de ariete. Problemas.

UNIDAD 7: RESISTENCIA EN CONDUCTOS ABIERTOS

Generalidades. Radio hidráulico. Formulas de Darcy, Wesback o de Fanning. Cálculo de la velocidad del escurrimiento. Formulas de Chezy, Bazan, Kutter y Manning. Problemas.

UNIDAD 8: AFORO Y CONTROL EN EL LÍQUIDO REAL

Generalidades. Aforo directo e indirecto. Tubo de Pitot. Zonda de Prandtl. Anemómetro. Aforo de volumen y caudal. Tubo de Venturi. Toberas. Diafragmas. Caudalímetros de área variable "Rotámetros". Medición de caudal en canales: orificios, tubos, toberas, vertederos. Problemas.

UNIDAD 9: MAQUINAS FLUIDODINAMICAS

Clasificación. Maquinas hidráulicas: Clasificación y aplicaciones. Ecuación de Euler de las turbomáquinas. Principio del desplazamiento positivo. Sistemas de conducción. Problemas.

UNIDAD 10: BOMBAS

Concepto de bombeo. Clasificación de las bombas. Diferencia entre bombas cinéticas o dinámicas con las de desplazamiento positivo. Criterios de selección. Problemas.

UNIDAD 11: BOMBAS CENTRIFUGAS



Generalidades. Elementos constitutivos. Altura manométrica. Pérdidas, rendimientos y potencia de accionamiento. Influencia del espesor del alabe en la velocidad de circulación del fluido. Valores de los ángulos alfa 1 y beta 2. Teoría de similitud aplicada a la bomba centrífuga. Velocidad específica. Máxima altura de succión (A.N.P.A.). Cavitación. Nociones generales para el dimensionamiento de un rodete radial centrífugo. Trazado del alabe. Caja espiral. Difusor o corona directriz. Problemas.

UNIDAD 12: BOMBAS CENTRIFUGAS EN SERVICIO

Curvas características: de fricción, caudal, carga, potencia, rendimiento, con respecto al caudal del sistema. Ensayo de una bomba centrífuga. Diagramas N, H, η en función del caudal de la bomba y de la colina. Montaje de bombas en serie y paralelo. Cebado de una bomba centrífuga. Puesta en marcha de una instalación de bombeo. Problemas.

UNIDAD 13: BOMBAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO.

Clasificación. Bombas alternativas, principios. Caudal teórico, real e instantáneo. Diagrama teórico y real de funcionamiento. Bombas rotoestáticas. Campo de aplicación. Potencia. Problemas. Horas reloj:

UNIDAD 14: VENTILADORES.

Generalidades. Clasificación y aplicaciones. Elementos constitutivos. Ecuaciones fundamentales. Potencia. Grado de reacción. Leyes de semejanza. Dimensionamiento. Orificios equivalentes. Efecto o fenómeno de bombeo. Coeficiente de Rateau. Curvas características. Ensayos de un ventilador. Problemas.

Carga horaria por Unidad:

CARGA HORARIA POR TIPO DE FORMACIÓN PRÁCTICA DE TODA LA ASIGNATURA

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	12
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	10
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	0



Bibliografía Obligatoria:**Bibliografía básica**

Barrero Ripoll, A., & Pérez-Saborid Sánchez-Pastor, M. (2005). Fundamentos y aplicaciones de la mecánica de fluidos. McGraw-Hill.

Giles, R. V., Evett, J. B., & Liu, C. (1994). Mecánica de los fluidos e hidráulica (3.^a ed.). McGraw-Hill.

Mataix, C. (1982a). Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas (2.^a ed.). Alfaomega.

Mott, R. L., & Untener, J. A. (2015). Mecánica de fluidos (7.^a ed.). Pearson Educación.

Potter, M. C., Wiggert, D. C., & Ramadan, B. (2015). Mecánica de fluidos (4.^a ed.). Cengage Learning.

Streeter, V. L., Wylie, E. B., &

Bibliografía complementaria

Giles, R. V. (1989). Teoría y problemas de mecánica de los fluidos e hidráulica (2.^a ed.). McGraw-Hill.

Mataix, C. (1982b). Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas (2.^a ed.). Harla.

Potter, M. C., & Wiggert, D. C. (1998). Mecánica de fluidos (2.^a ed.). Prentice Hall.

Stevenazzi, D. (1981). Hidráulica y máquinas hidráulicas (4.^a ed.). Cesarini.

Streeter, V. L., & Wylie, E. B. (1988). Mecánica de los fluidos (8.^a ed.). McGraw-Hill.

Normativa y guías técnicas

Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento. (2018). Guía para el diseño de sistemas de agua potable. <https://www.argentina.gob.ar/enohsa/guias-agua-potable>

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1988). Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado — Características y métodos de ensayo (Norma IRAM 13351). IRAM.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1998). Tubos de poli(cloruro de vinilo) (PVC) no plastificado destinados al transporte de líquidos bajo presión — Medidas (Norma IRAM 13350). IRAM.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1998). Sistemas de tuberías de polipropileno — Medidas y requisitos (Normas IRAM 13470, 13471, 13472, 13476). IRAM.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (1998/2009). Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua y conducción de líquidos bajo presión — Requisitos (Norma IRAM 13485). IRAM.



Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2012). Tuberías de resina termorrígida reforzada con fibra de vidrio (PRFV) destinadas al transporte de agua y líquidos (Norma IRAM 13432). IRAM.

International Organization for Standardization. (2012). Rotodynamic pumps — Hydraulic performance acceptance tests — Grades 1, 2 and 3 (ISO 9906:2012). ISO.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Plataforma Moodle

<https://frrq.cvg.utn.edu.ar/>

Manual Epanet

https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-07/epanet_users_manual_2.2.0-1.pdf

Manual Epacad

<https://www.epacad.com/epacad-es.php>

11. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura se desarrolla mediante una metodología activa y centrada en el estudiante, alineada con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), integrando contenidos teóricos y prácticos propios de la Mecánica de los Fluidos y las Máquinas Fluidodinámicas en el marco de la Ingeniería Electromecánica.

Las clases teórico-prácticas se organizan bajo la modalidad de lección magistral participativa, en las que el docente introduce conceptos, modelos físicos y ecuaciones fundamentales mediante exposiciones breves, complementadas con instancias de participación activa del estudiante. Posteriormente, se desarrollan actividades de resolución de ejercicios y análisis de situaciones problemáticas que permiten consolidar los contenidos y favorecer la comprensión conceptual.

La resolución de ejercicios se orienta al dominio de procedimientos básicos, aplicación de modelos y análisis de resultados, promoviendo el uso de diversos recursos de apoyo y evitando la memorización de contenidos.

La resolución de problemas integradores, individuales y grupales, aborda situaciones reales y contextualizadas propias del ejercicio profesional. En estas instancias, los estudiantes interpretan



la problemática, seleccionan modelos y estrategias de resolución, utilizan herramientas computacionales, analizan resultados y evalúan su coherencia técnica. El docente acompaña el proceso, enseñando estrategias heurísticas y criterios de validación de resultados.

El estudio de casos se utiliza para el análisis de sistemas fluidodinámicos reales, promoviendo el trabajo colaborativo, la argumentación técnica y la toma de decisiones fundamentadas.

El uso de herramientas computacionales se integra como apoyo al análisis, simulación y optimización de sistemas fluidodinámicos, tanto en la resolución de problemas como en el procesamiento de datos experimentales.

Las prácticas de laboratorio se desarrollan en el Laboratorio de Fluidodinámica de la Facultad Regional Reconquista, e incluyen ensayos de hidrostática, flujo en conductos y máquinas fluidodinámicas. En ellas, los estudiantes operan equipos, realizan mediciones, analizan resultados y contrastan los modelos teóricos con el comportamiento real de los sistemas, desarrollando competencias técnicas y experimentales.

El análisis y selección de instrumentos de medición forma parte de las actividades prácticas, considerando principios de funcionamiento, rangos de aplicación y precisión.

Complementariamente, se prevén actividades de aprendizaje in situ, tales como visitas técnicas a instalaciones y obras, que permiten al estudiante vincular los contenidos de la asignatura con contextos reales del ejercicio profesional.

12. RECOMENDACIONES PARA ABORDAR / ESTUDIAR LA ASIGNATURA

Después de cada clase, se recomienda revisar la bibliografía sugerida para ampliar y consolidar los contenidos trabajados. La lectura complementaria permitirá una mejor comprensión de los conceptos abordados y facilitará la resolución de las actividades prácticas.

Durante las clases, se sugiere participar activamente, planteando dudas y compartiendo ideas. La resolución de ejercicios y los coloquios grupales son espacios valiosos para afianzar los conocimientos adquiridos y fortalecer la confianza al momento de expresarlos oralmente.



Al inicio de cada encuentro, se recomienda a los estudiantes realizar consultas sobre los temas desarrollados en la clase anterior. Además, se dispondrán espacios de consulta grupal fuera del horario regular, que se acordarán según las necesidades del grupo.

Para profundizar el aprendizaje, se sugiere al grupo que participe de las clases especiales dedicadas a la resolución de ejercicios y trabajos de laboratorio —tanto reales como virtuales— que permitirán aplicar los conocimientos teóricos utilizando el equipamiento y software disponibles.

13. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El eje de la evaluación está puesto en la capacidad de aplicar los principios de la mecánica de los fluidos y de las máquinas fluidodinámicas en el análisis, selección y diseño de sistemas reales, considerando criterios de eficiencia energética, normativa vigente y condiciones de operación.

Se implementan estrategias de evaluación, tales como proyectos integradores, estudios de caso, prácticas de laboratorio (reales y virtuales) y exposiciones técnicas, que permiten evidenciar la transferencia de los saberes teóricos a contextos de aplicación profesional.

Los instrumentos de evaluación incluyen rúbricas analíticas, informes técnicos, registros de desempeño y presentaciones orales, los cuales facilitan la apreciación del nivel de logro alcanzado en cada competencia específica.

El proceso combina instancias formativas, orientadas a la retroalimentación y mejora continua del aprendizaje, con instancias sumativas, que integran los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la asignatura, promoviendo la autonomía, la reflexión crítica y el compromiso ético propios del perfil del ingeniero electromecánico.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.



Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	1, 2, 3	Clases de desarrollo teórico. Clases de resolución de problemas. Actividades grupales de laboratorio.	Clases de desarrollo teórico. Clases de resolución de problemas. Actividades grupales de laboratorio.	20
RA 2	4,5	Clases de desarrollo teórico. Resolución guiada de problemas. Actividades prácticas de análisis de casos.	Instrumentos: Parcial 1.Trabajo Práctico 1.Criterios: Identifica correctamente el régimen de flujo. Selecciona el modelo y ecuaciones adecuadas.	25
RA 3	6,7,8	Clases teórico-prácticas. Resolución de problemas integradores. Uso de herramientas computacionales. Laboratorio aplicado.	Instrumentos: Parcial 2.Trabajo Práctico 2.Criterios: Modela correctamente el sistema. Resuelve el problema con coherencia física y matemática.	30
RA 4	9,10	Clases teórico-prácticas. Prácticas de laboratorio. Análisis de instrumentos reales y datos	Instrumentos: Informes de laboratorio. Trabajo Práctico 2.Criterios: Selecciona instrumentos adecuados. Evalúa la confiabilidad de los datos obtenidos.	15



		experimentales.		
RA 5	11, 12, 13, 14	Clases de integración teórico-práctica. Resolución de casos reales. Trabajo integrador tipo proyecto.	Instrumentos: Trabajo Práctico Integrador Final. Criterios: Dimensiona correctamente el sistema. Selecciona la máquina adecuada. Aplica criterios de eficiencia, normativa y entorno.	30

14. CONDICIONES DE APROBACIÓN

Régimen de promoción directa:

Para ser incluido en la Lista de Alumnos que promocionaron la asignatura que el alumno deberá haber cumplimentado los siguientes requisitos:

- Asistencia a por lo menos el 75% de TODAS las clases dictadas en las 32 semanas del curso.
- Asistencia al 100% de TODOS los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- Presentación del 100% de Trabajos Prácticos. Teniendo como tolerancia 5 (cinco) días corridos posterior a la fecha de finalización del trabajo práctico.
- Aprobación de dos parciales integradores al final de cada cuatrimestre con nota 6 o superior en cada uno de los parciales.
- Aprobación del coloquio del proyecto integrador.

Régimen de cursado aprobado:



Para ser incluido en la Lista de Alumnos con Cursado Aprobado que la cátedra entregará al Departamento de Alumnos al finalizar el curso (ultimo día lectivo de diciembre), el alumno deberá haber cumplimentado los siguientes requisitos:

- Asistencia a por lo menos el 75% de TODAS las clases dictadas en las 32 semanas del curso.
- Asistencia al 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio.
- Presentación del 100% de la Guía de Trabajos Prácticos. Teniendo como tolerancia 5 (cinco) días corridos posterior a la fecha de finalización del trabajo práctico.
- Aprobación de dos parciales integradores al final de cada cuatrimestre con nota 4 o superior.
- Aprobación del coloquio del proyecto integrador.

15. MODALIDAD DE EXAMEN

Será de carácter Teórico - Práctico. Individual y escrito

16. RECURSOS NECESARIOS

Para el correcto dictado y desarrollo de la asignatura, se requiere disponer de los siguientes recursos edilicios y materiales:

Aula equipada: Se necesita un aula con capacidad adecuada para los estudiantes. Esta debe contar con pizarra y proyector, y ofrecer un entorno que facilite la interacción, el trabajo colaborativo y la participación activa durante las clases teóricas y prácticas.

Recursos multimedia: Es fundamental contar con dispositivos como proyectores, pantallas y otros medios audiovisuales que permitan una presentación dinámica de contenidos visuales, tanto en clases expositivas como en talleres guiados.



Conectividad a Internet: Se requiere acceso a una conexión de Internet de alta velocidad que posibilite el uso de plataformas virtuales, la consulta de recursos digitales, así como la realización de búsquedas en línea durante las clases prácticas.

Bibliografía y material de consulta: La biblioteca de la Facultad deberá contar con bibliografía actualizada del material de estudio relevante para la asignatura.

Plataforma virtual de aprendizaje: Resulta indispensable disponer de un entorno virtual, como Moodle, para la distribución de contenidos y la entrega y corrección de actividades.

- **Herramientas de software especializado:** Se accederá al software EPANET y otros software comerciales de selección de equipos.



ANEXO I: PLANTEL DOCENTE DE LA ASIGNATURA			
Asociado	Silvina Danisa Zamar	Dedicación:	simple
Adjunto:	Alejandro Folla	Dedicación:	Semi exclusiva

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).



ANEXO II: CRONOGRAMA DE LA ASIGNATURA

Nro. de Semana	Tema	Tipo de Actividad
1	Unidad 1: Propiedades físicas de los fluidos y su análisis en sistemas sometidos a fuerzas externas	Teórico
2	Unidad 2: Comportamiento de los fluidos en sistemas estáticos y dinámicos. Introducción a ecuaciones de flujo ideal y real	Teórico / Práctico
3	Unidad 2: Aplicación de ecuaciones de flujo ideal y real en sistemas simples	Teórico / Práctico
4	Unidad 2: Análisis de sistemas estáticos y dinámicos con flujo ideal y real	Teórico / Práctico
5	Unidad 3: Clasificación de tipos y regímenes de flujo en sistemas reales	Teórico / Práctico
6	Trabajo Práctico N° 1: Propiedades de los fluidos	Laboratorio
7	Unidad 3: Selección de modelos y ecuaciones según el régimen de flujo	Teórico / Práctico
8	Trabajo Práctico N° 2: Hidrostática	Laboratorio
9	Unidad 4: Modelado de flujos internos y externos	Teórico / Práctico
10	Unidad 4: Resolución de problemas de flujos internos y externos	Teórico / Práctico
11	Unidad 5: Instrumentación hidráulica. Medición de presión y caudal	Teórico / Práctico
12	Unidad 5: Selección de instrumentos de medición y análisis de datos	Teórico / Práctico
13	Unidad 6: Modelado de flujos internos en conductos	Teórico / Práctico
14	Unidad 6: Aplicación de ecuaciones de flujo real en sistemas de conducción	Teórico / Práctico
15	Integración parcial de contenidos RA1–RA3	Teórico / Práctico
16	Trabajo Práctico N° 3: Hidrodinámica	Laboratorio
17	Unidad 7: Modelado avanzado de sistemas de flujo	Teórico / Práctico
18	Unidad 8: Instrumentación hidráulica aplicada a sistemas reales	Teórico / Práctico
19	Primer Parcial	Evaluación
20	Unidad 9: Máquinas fluidodinámicas. Principios de funcionamiento y curvas características	Teórico / Práctico
21	Unidad 10: Selección de máquinas fluidodinámicas según condiciones de entorno	Teórico / Práctico
22	Unidad 11: Diseño de sistemas de transporte de fluidos	Teórico / Práctico
23	Unidad 12: Criterios de eficiencia energética y diámetro económico	Teórico / Práctico



24	Taller EPANET: Modelado computacional de sistemas de transporte de fluidos	Teórico / Práctico
25	Taller EPANET: Simulación y análisis de resultados	Práctico
26	Integración de diseño hidráulico y selección de máquinas	Teórico / Práctico
27	Trabajo Práctico N° 4: Flujo en canales	Laboratorio
28	Unidad 13: Aplicación normativa en sistemas hidráulicos	Teórico / Práctico
29	Trabajo Práctico N° 5: Bombas	Laboratorio
30	Coloquio integrador – día 1	Evaluación
31	Coloquio integrador – día 2	Evaluación
32	Recuperatorio de parciales	Evaluación

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).