



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 14 de diciembre de 2023.-

VISTO el Expediente ID N° 8156526, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Fenómenos de Transporte", correspondiente a la carrera Ingeniería Química – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU 1875.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "Fenómenos de Transporte" de la carrera Ingeniería Química– Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 735

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

Carrera: Ingeniería Química Asignatura: Fenómenos de Transporte Programa analítico - Plan 2023 (Ord. N° 1875)

Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera:	III	Modalidad de dictado:	Anual
Plan:	2023	Tipo de asignatura:	De la especialidad
Bloque de conocimiento:	Tecnologías aplicadas		
Área de conocimiento:	Especialidad		
Carga horaria presencial semanal:	5 hs. cátedra	Carga horaria total:	120 hs. reloj
Carga horaria no presencial semanal:	0 hs. reloj	% de horas reloj no presenciales:	0 %

Asignaturas correlativas previas
Para cursar y rendir debe tener cursada/s: — Introducción a Equipos y Procesos — Análisis Matemático II — Física II Para cursar y rendir debe tener aprobada/s: — Álgebra y Geometría Analítica — Análisis Matemático I — Química

Asignaturas correlativas posteriores
Asignatura/s que la requieren cursada: — Operaciones Unitarias I — Tecnología de la Energía Térmica — Operaciones Unitarias II — Ingeniería de las Reacciones Químicas — Procesos Biotecnológicos Asignatura/s que la requieren aprobada: — Proyecto Final

Presentación. Fundamentación.
El estudio y profundización de los Fenómenos de Transporte proporciona al Ingeniero las herramientas para abordar conceptualmente las transferencias de momento, calor y materia, para su posterior aplicación tanto en el análisis de las operaciones unitarias específicas como al desarrollo de los procesos que las utilizan. Se estudian las leyes de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía, mecanismos de transferencia y sus velocidades, utilizando modelos que permiten resolver los balances microscópicos y macroscópicos correspondientes.

Esta asignatura se encuentra ubicada en el tercer nivel, resultando ser un nexo entre los conocimientos que se adquieren a nivel de ciencias básicas con los que posteriormente se aplicarán en las asignaturas correspondientes a la especialidad. Por lo tanto, es un propósito que el alumno se forme utilizando los conocimientos adquiridos en las asignaturas correlativas precedentes (Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y II, Física I y II, y Química), los relacione entre sí y obtenga soluciones generales y/o particulares, que luego podrá aplicar en las siguientes etapas de la carrera y en su ocupación profesional como egresado. Contribuye al desarrollo de las actividades reservadas de la profesión y al perfil de egreso, iniciando al alumno en el diseño y cálculo de equipos, así como también perfeccionando sus habilidades de comunicación para relacionarse e interactuar con sus pares.

Objetivos establecidos en el DC

- Analizar los fenómenos de transporte de cantidad de movimiento, energía y masa para ser aplicados en balances microscópicos y macroscópicos.
- Estimar propiedades de transporte para su aplicación en operaciones unitarias.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias genéricas tecnológicas (CG):

CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Nivel de aporte

Alto

CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

Medio

Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)

Nivel de aporte

CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Medio

CG.7. Comunicarse con efectividad.

Medio

CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.

Alto

Competencias específicas de la carrera

Nivel de aporte

CE.1. Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

Medio

CE.2. Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.

Bajo

Contenidos mínimos establecidos en el DC

- Fluidos. Transporte de cantidad de movimiento, energía y masa.
- Balances microscópicos. Ecuaciones de variación o cambio.
- Transporte en el límite de una fase.
- Coeficientes de transporte.
- Correlaciones.
- Análisis dimensional.

Contenidos desarrollados

Eje conceptual N° 1. Mecanismos de transporte y predicción de propiedades (10 horas reloj).

Contenidos: Conceptos de equilibrio y evolución. Fuerza impulsora y resistencias. Caracterización de flujos de fluidos: laminares y turbulentos, compresibles e incompresibles. Regímenes estacionarios y transitorios. Teoría general del transporte molecular de cantidad de movimiento, energía calorífica y materia. Ley de Newton, Ley de Fourier y Ley de Fick. Mecanismos de transporte de energía calorífica: conducción, convección y radiación. Influencia de la presión, temperatura y composición sobre la viscosidad, la conductividad térmica y la difusividad de materia. Estimación de las propiedades de transporte.

Eje conceptual N° 2. Balances envolventes y ecuaciones diferenciales para sistemas isotérmicos de fluidos puros (15 horas reloj).

Contenidos: Balances de materia y cantidad de movimiento en envolturas en estado estacionario. Conceptos de derivadas parcial, total y sustancial. Notación vectorial y tensorial. Aplicaciones a la obtención de perfiles de velocidad y esfuerzos de corte en régimen laminar en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas a sistemas de flujo en estado estacionario. Condiciones límites. Número de Reynolds. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Flujo Couette. Ecuación de continuidad. Ecuación del movimiento. Simplificaciones: Navier-Stokes, Euler y régimen de Stokes. Ecuación de la energía mecánica.

Eje conceptual N° 3. Balances envolventes y ecuaciones diferenciales para sistemas no-isotérmicos. Fluidos puros (15 horas reloj).

Contenidos: Balances en envolturas para energía calorífica. Condiciones límites. Conducción con y sin generación interna. Envolturas simples y compuestas. Distribuciones de temperaturas en envolturas. Coeficientes de transmisión del calor en interfases. Ecuaciones diferenciales para la transmisión del calor: Ecuaciones de la energía mecánica, calorífica y total. Distribuciones de temperatura. Formas especiales y simplificadas de las ecuaciones. Convección forzada y libre. El concepto de radio crítico. Superficies extendidas.

Eje conceptual N° 4. Balances envolventes y ecuaciones diferenciales para sistemas multicomponentes (13 horas reloj).

Contenidos: Balances en envolturas para mezclas binarias. Aplicaciones: difusión en estado estacionario en medio estanco, contradifusión equimolar, difusión con reacción química homogénea y heterogénea, absorción en película descendente. Ecuación de Continuidad en mezclas binarias. Ecuaciones de variación para sistemas binarios y de varios componentes. Condiciones límites. Formas especiales y simplificadas. Aplicaciones.

Eje conceptual N° 5. Transporte de energía por radiación térmica (10 horas reloj).

Contenidos: Energía radiante, conceptos. Poder emisivo de los cuerpos. Concepto de cuerpo negro. Emisividad. Cuerpo gris. Leyes de Stefan-Boltzmann, Planck y Wien. Radiación entre

superficies. Factores de visión. Factores de intercambio. Intercambio de energía entre cuerpos grises. Pantallas de radiación. Emisividad de gases.

Eje conceptual N° 6. Análisis dimensional, turbulencia y capa límite (10 horas reloj).

Contenidos: Análisis dimensional de las ecuaciones de variación (continuidad, movimiento y energía calorífica). Números adimensionales. Turbulencia: Flujo turbulento, características. Ecuaciones empíricas del perfil de velocidad. Capa límite: Concepto de capa límite, efectos de las superficies. Capa límite hidrodinámica, térmica y de masa. Desarrollo de la capa límite. Longitud de entrada. Separación de capa límite. Relaciones entre las capas límite. Números de Prandtl y Schmidt.

Eje conceptual N° 7. Transporte en interfases y balances macroscópicos en sistemas isotérmicos. Fluidos puros (15 horas reloj).

Contenidos: Definición del factor de fricción, relación con el Número de Reynolds. Métodos de estimación. Factor de fricción en conductos y alrededor de objetos sumergidos. El coeficiente de arrastre alrededor de un objeto sumergido. Resistencia de fricción y de forma. Balances macroscópicos de materia, de cantidad de movimiento y energía mecánica aplicados a diagramas de flujo simples de plantas de proceso. Expresiones para estado estacionario. Estimación de pérdidas por fricción en tuberías y accesorios. Ecuaciones de Fanning y Darcy-Weisbach. Diagrama de Moody. Usos y aplicaciones.

Eje conceptual N° 8. Transporte en interfases y balances macroscópicos en sistemas no isotérmicos. Fluidos puros (17 horas reloj).

Contenidos: Análisis del perfil de temperatura en fluidos en movimiento. Diferencia media de temperatura, tipos. Definición del coeficiente de transferencia de calor. Número de Nusselt. Coeficientes globales. El problema de Graetz. Convección forzada y libre. Determinación de los coeficientes de transmisión del calor para fluidos por el interior de conductos y alrededor de objetos sumergidos. Correlaciones utilizadas. Condensación. Evaporación. Balances macroscópicos de Energía. Introducción al cálculo de superficies de intercambio de calor.

Eje conceptual N° 9. Transporte en interfases y balances macroscópicos en sistemas multicomponentes (15 horas reloj).

Contenidos: Concepto de equilibrio entre fases. Coeficientes de transferencia de materia, individuales y globales. Predicción de coeficientes de transferencia. Teoría de la doble película. Ejemplos y aplicaciones. Los balances macroscópicos de materia, cantidad de movimiento, energía y energía mecánica para sistemas multicomponentes. Analogías entre transporte de cantidad de movimiento, energía calorífica y materia.

Bibliografía obligatoria

- Bird R. B., Stewart, W. E. & Lightfoot, R. N. (2002). Fenómenos de transporte. Buenos Aires: Reverté.
Bird R. B., Stewart, W. E. & Lightfoot, R. N. (2006). Fenómenos de transporte. (2ª. ed.). Mexico: Limusa Wiley.
Geankoplis, C. J. (1999). Procesos de transporte y operaciones unitarias. (3ª. ed.). Mexico: CECSA Welty.
J. R., Wilson, R. E., & Wicks, C. E. (2008). Fundamentos de la transferencia de momento, calor y masa. Mexico: Limusa Wiley

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura

- Bennet, C. O. & Myers, J. E. (1979). Transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia I. Buenos Aires: Reverté.
Bennet, C. O. & Myers, J. E. (1979). Transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia II. Buenos Aires: Reverté.
Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E. N. & Klingenberg, D. J. (2015). Introductory transport phenomena.

Estados Unidos: Wiley.

Cengel, Y. A. & Cimbala, J. M. (2006). Mecánica de los fluidos: fundamentos y aplicaciones. México: McGraw-Hill 2006

Cengel, Y. A. & Ghajar, A. J. (2007). Fundamentos de transferencia de calor y masa. México: McGraw-Hill

Incropera, F. P. & De Witt, D. (1999). Fundamentos de transferencia de calor. (4a Ed.). México: Pearson.

McCabe, W.L., Smith, J.C. & Harriot, P. (2007) Operaciones unitarias en ingeniería química. México: McGraw-Hill

Green, D. W. (Ed.) & Perry R. H. (Ed.) (1986). Manual del ingeniero químico (3a. ed.). México: McGraw-Hill

Treybal, R. E. (1981). Operaciones de transferencia de masa (2a. ed.). México: McGraw-Hill

Van den Akker, H. & Mudde, R. (2023). Mass, momentum and energy transport phenomena: A consistent balances Approach. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783111246574>

Wong, H. Y. (1981). Manual de fórmulas y datos esenciales de transferencia de calor para ingenieros. Buenos Aires: Géminis

Metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en el estudiantado orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

Carrera: Ingeniería Química
Asignatura: Fenómenos de Transporte
Planificación ciclo lectivo 2025

Metodología y estrategias de enseñanza-aprendizaje. Generalidades.

Clases teórico-prácticas

Si se parte del concepto del aprendizaje como construcción, no se puede aceptar una separación arbitraria entre teoría y práctica; la propuesta es acercarse a los problemas integrando ambas. Es necesario encarar lo teórico-práctico como forma de generación de conocimiento, considerando dicha práctica como praxis y no como aplicación. En consecuencia, la teoría y la resolución de problemas serán tratadas como un todo.

Por lo tanto, se introducirá la actividad curricular, exponiendo el programa de contenidos, de manera que el alumno tenga desde el inicio una visión de conjunto, y se indicará la relación de esta asignatura con las otras asignaturas del Plan de Estudios de IQ. Se recomendará la bibliografía y el material de estudio, orientados por tema, y la modalidad y fechas de evaluación.

Se dispone de una colección temática de ejercicios y problemas, que constituyen la guía de ejercitación de aula, y una guía propuesta adicional para ejercitar fuera del aula.

Actividades de formación práctica

Las actividades de formación prácticas se enfocan en la:

Resolución de situaciones problemáticas abiertas, en la mayor medida posible enfocadas en situaciones reales (planteadas desde relatos breves, aplicación de hojas de cálculo, uso de simuladores, etc.)

- Preguntas para pensar, repensar y recrear los sistemas físicos cotidianos.
- Actividades investigativas individuales y grupales (extra áulicas).
- Experiencias en planta piloto.

Todas las actividades de formación práctica son obligatorias.

Información y comunicación

La cátedra cuenta con un medio de comunicación fluido con los alumnos que es el campus virtual de la FRRo, por lo que se utilizará el mismo como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material necesario para el desarrollo de la asignatura, y como medio de comunicación entre los profesores y los estudiantes.

En dicho canal se consignan las actividades de evaluación, las rúbricas a utilizar en las mismas (en los casos en los que se implementará esta metodología), el calendario de actividades y exámenes, del desarrollo de los distintos trabajos prácticos, las guías de ejercicios, las pautas para elaboración de informes, bibliografía recomendada y apuntes implementados, enlaces a páginas externas y toda otra información que se desee comunicar, además de dar la posibilidad de realizar consultas al equipo cátedra y plantear foros de debate de temas específicos, resultando una herramienta invaluable para el seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Medios didácticos

La utilización de medios didácticos en las circunstancias actuales involucra medios audiovisuales como animaciones y videos que permitan una mejor visualización de la demostración, ejemplificación y/o interpretación de un fenómeno o un problema, así como el uso de videos interactivos generados por la cátedra, subidos al aula virtual para la aplicación de la metodología del aula invertida.

La utilización de herramientas de cálculo para resolver ciertas aplicaciones es otro aspecto que la cátedra pretende incrementar en el transcurso del tiempo.

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo - colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de clases magistrales presenciales y

asincrónicas, clases de seminarios, videos interactivos, resolución grupal de problemas en forma presencial y exposición de trabajos dirigidos.

Para el desarrollo de la asignatura se propone un abordaje vertical en el cual se trata cada una de transferencias (cantidad de movimiento, energía y masa) por vez. Planteando las semejanzas en las descripciones cuantitativas y cualitativas que se presentan en cada caso, de tal forma de visualizarlas integradamente a medida que se avanza en el dictado de la materia.

Los temas teóricos se desarrollan con un enfoque de conceptos fundamentales y prácticos dando participación a los estudiantes a través de preguntas de casos de la vida diaria, del cálculo y resolución de situaciones problemáticas y del abordaje de las actividades investigativas individuales y grupales que permitan comprender y reforzar el conocimiento de la transferencia en estudio.

Los conceptos y principios de los temas teóricos son desarrollados por el profesor a cargo de la asignatura tanto en clases presenciales como a través de video clases en el aula virtual. En algunas temáticas específicas se emplea el Aprendizaje Basado en Problemas. Los temas desarrollados y sus aplicaciones deberán ser completados, en todos los casos, por la lectura y estudio de la bibliografía que cada alumno realice en forma particular fuera de los horarios de clase.

Las actividades de formación prácticas planteadas durante el dictado de la asignatura tienen como finalidad que el alumno adquiera, simultáneamente, competencia y destreza en la resolución de problemas, en la comprensión de los principios que rigen los sistemas físicos, refuerce sus habilidades para manejar equipos de laboratorio y planta piloto y desarrolle capacidades y habilidades para el aprendizaje auto dirigido y para el trabajo colaborativo.

En este sentido el docente orienta a los alumnos en el desarrollo de las experiencias sobre cómo aplicar con criterio las metodologías de trabajo que les permitan estudiar, analizar, interpretar y presentar los resultados sobre el tema que se aborda.

Cabe señalar aquí, la elevada carga horaria requerida en esta metodología y el esfuerzo docente a realizar en la propuesta de problemas, atención personalizada, consultas, revisión de informes, etc. Por lo que se propone fomentar la participación de adscriptos alumnos y graduados con objeto de incrementar la relación docente alumno, al tiempo que se propicia la formación de los auxiliares docentes. De este modo, y a través de las expectativas que ellos tuvieron como alumnos respecto a la materia, se espera generar una retroalimentación y empatía con los alumnos cursantes fortaleciendo así el proceso de integración de saberes y capacidades.

Por otro lado, al finalizar el cursado se realiza internamente una encuesta anónima sobre el grado de satisfacción del alumno de acuerdo al desarrollo de las actividades del año, cuyos resultados fijarán pautas para corregir, modificar y, en general, orientar a la mejora permanente del dictado de clases y desarrollo, con la finalidad de jerarquizar por retroalimentación, el proceso de enseñanza.

Metodología y estrategias de evaluación. Generalidades.

Tipos de evaluación		Instrumentos y recursos de evaluación	
Finalidad o función	Agente evaluador		
☒ Diagnósticas	☒ Autoevaluación	☒ Clases	☒ Cuestionarios
☒ Formativas	☐ Heteroevaluación	☒ Trabajos prácticos	☐ Portafolios
☒ Sumativas	☐ Evaluación por pares	☐ Proyectos	☒ Exámenes parciales
	☐ Otra: -	☒ Exposiciones orales	☐ Otro: -

Valoración en el proceso formativo.

La modalidad de evaluación se sustenta en una valoración ininterrumpida del desenvolvimiento del alumno durante el transcurso del dictado de la materia.

Para ello se prevén tanto evaluaciones formativas como sumativas, a través de las distintas actividades planificadas por el equipo docente.

La valoración de la actuación del estudiante se plantea desde tres ejes básicos relacionados con el “saber”, el “saber hacer” y el “saber ser”. El saber incluye el modo en que la información, los conceptos, pasan a acompañar los procesos de reflexión, de crítica, de expresión y no los contenidos por los contenidos

misimos. El saber hacer se valora en los aportes del estudiante, en su capacidad de recrear, de innovar. Por último, el saber ser se evalúa a través de las actitudes que pone en juego el estudiante durante el proceso de aprendizaje y en los modos como se relaciona con sus compañeros y con los docentes.

También se publican en el campus las planillas que emplearán los docentes para registrar la actuación del estudiante, en la cual constan los aspectos que son valorados en cada actividad y los criterios y escalas de calificación de las evaluaciones. Cabe destacar que la evaluación de todas las actividades se registrará en el libro de calificaciones del aula virtual de la cátedra, lo cual facilita el seguimiento del docente actuando como una especie de portfolio, a la vez que le permite al alumno llevar un control de su progreso en la asignatura y visibilizar sus evaluaciones y calificaciones durante todo el transcurso del ciclo lectivo.

En general, los aspectos a evaluar serán:

- Nivel de calidad en el desempeño del alumno en cada actividad (producción personal, alternativas seleccionadas, fundamentación de las herramientas empleadas y conclusiones obtenidas).
- Experiencias de trabajo en equipo.
- Dedicación durante el dictado de clases y consultas.
- Presentación de trabajos grupales o individuales.
- Niveles de las consignas alcanzadas en las evaluaciones escritas.

Descripción de la forma de evaluación de las actividades.

A – Lectura y análisis de publicaciones científicas.

En general, esta actividad es de carácter individual y se realiza a principios del ciclo, a los efectos de captar el nivel de conocimientos, nivel de abstracción, grado de comprensión, capacidad de síntesis, capacidad de reconocer debilidades en la formación actual, y la motivación de los estudiantes.

Se propone que la valoración sea realizada por el estudiante, haciendo especial énfasis en la responsabilidad y compromiso del alumno en cuanto a la realización de la actividad en los tiempos establecidos. Se exigirá completar un cuestionario en forma individual con preguntas que vinculan los fenómenos de transporte con la temática del material a analizar.

B - Resolución de un problema complejo involucrando balances microscópicos y macroscópicos. En forma grupal extra-áulica con entrega vía campus virtual.

La actividad se carga en el campus y se consigna la fecha límite de entrega de la misma. La evaluación es formativa, es decir, no hay una calificación numérica, y se emplea una rúbrica en la que se consideran aspectos tanto de contenidos técnicos, como de presentación de informe, y entrega en tiempo y forma. De no alcanzar los niveles mínimos expuestos en la rúbrica, los y las estudiantes recibirán una devolución del docente de carácter cualitativo acerca de los errores y aciertos respecto a las consignas.

C - Actividades experimentales y propuestas en el campus virtual.

De poder realizarse actividades experimentales, y en los plazos consignados en el cronograma de actividades, cada comisión presentará un informe sobre la experiencia realizada, con los resultados y sus conclusiones, mencionando también las dificultades que pudieran haberse encontrado para concretarlo. La evaluación es formativa. Todos los informes deben seguir las pautas de presentación y entrega detalladas en el documento publicado en el campus para tal fin.

D - Autoevaluaciones parciales de conceptos teóricos y de resolución de problemas en forma individual.

Estas evaluaciones consistirán en un cuestionario teórico-práctico disponible vía campus donde el alumno tendrá la posibilidad de autoevaluarse. La actividad es individual y se dispondrá de una semana para completarla. La realización en tiempo y forma habilita al régimen de aprobación directa, para acceder a la regularidad la exigencia será menor, solicitando que todas las autoevaluaciones sean completadas antes de la fecha de cada instancia de evaluación parcial (sección E).

El cuestionario contendrá 10 ítems entre preguntas de selección múltiple, preguntas con respuesta breve y un problema numérico relacionado con la ejercitación práctica.

Se exigirá una calificación mínima de 7 (siete) para dar por completada la actividad, y el alumno dispondrá de todos los intentos que necesite para alcanzar este requisito.

E - Evaluaciones parciales de resolución de problemas en forma individual.

Estas evaluaciones consistirán en un cuestionario teórico, y en la resolución de problemas semi-teóricos y/o numéricos, relacionados con la ejercitación práctica. Son sumativas, es decir, se registra una calificación numérica cuya ponderación se considera para la aprobación. Se prevén 2 (dos) evaluaciones de este tipo, según se indica en el cronograma de actividades.

Esta etapa se realizará en forma escrita y presencial, y no será obligatoria para todos los alumnos. Solo podrán realizarla los alumnos que hayan complementado el resto de las evaluaciones en tiempo y forma. Se exigirá una calificación mayor o igual a 6 (seis) para acceder a la aprobación directa en cada instancia. Es condición necesaria la entrega de todas las actividades exigidas previa a la fecha de la evaluación.

F - Examen final.

Para aquellos alumnos que no logren la aprobación directa durante el cursado, se llevará a cabo un examen final de la asignatura de carácter teórico-práctico. Se plantea la resolución de ejercicios semi-teóricos o de aplicación y desarrollos teóricos orales y/o escritos. Se observa la capacidad de integración, de asociación, de aplicación y de interrelacionar conceptos y temas. Ésta es una instancia más de evaluación del alumno en el marco del proceso de aprendizaje de la asignatura y de desarrollo personal, por lo que se toma en cuenta también el desenvolvimiento del estudiante a lo largo del cursado.

Resultados de aprendizaje. Estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación.

RA1| Identifica los mecanismos de transporte molecular y convectivo, para su aplicación al planteo de balances considerando distintos sistemas de coordenadas, resaltando en todo momento las analogías que existen entre los transportes de cantidad de movimiento, energía calorífica y materia.

Relación del RA1 con las competencias de egreso:

Competencias genéricas (tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales)										
GG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8.a	CG8.b	CG9	CG10
X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
Competencias específicas										
CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ejes conceptuales relacionados con el RA1:

Eje conceptual N°1. Mecanismos de transporte y predicción de propiedades.

Eje conceptual N°2. Balances envolventes y ec. diferenciales para sistemas isotérmicos de fluidos puros.

Eje conceptual N°3. Balances envolventes y ec. diferenciales para sistemas no-isotérmicos. Fluidos puros.

Eje conceptual N°4. Balances envolventes y ec. diferenciales para sistemas multicomponentes.

Actividades formativas relacionadas con el RA1:

A1. Clases magistrales participativas

A2. Resolución de ejercicios y problemas cerrados

Metodología y estrategias de evaluación relacionadas con el RA1:

Indicadores de logro/ criterios de evaluación

I1. Responde correctamente al menos 7 de las 10 preguntas de los formularios de autoevaluación.

I2. Entrega las actividades en los tiempos establecidos.

Técnicas/ herramientas de evaluación

- E1. Evaluación formativa mediante preguntas de autoevaluación y problema numérico.
E2. Actividad N°1. Lectura y análisis de una publicación científica sobre aplicaciones de propiedades de transporte a casos reales.
E3. Primer parcial (evaluación sumativa).

RA2 Estima los coeficientes de transporte, a través de métodos y herramientas teóricos, empíricos y numéricos, para la predicción de las propiedades viscosidad, conductividad calorífica y difusividad másica, reportados mediante la confección de informes de carácter técnico.

Relación del RA2 con las competencias de egreso:

Competencias genéricas (tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales)										
GG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8.a	CG8.b	CG9	CG10
X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-
Competencias específicas										
CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ejes conceptuales relacionados con el RA2:

Eje conceptual N°1. Mecanismos de transporte y predicción de propiedades.

Actividades formativas relacionadas con el RA2:

A1. Clases magistrales participativas

A2. Resolución de ejercicios y problemas cerrados

A3. Actividad N°2 (Resolución de Situaciones problemáticas grupales). Extra áulica.

Se plantea una estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). Entrega vía campus virtual. Evaluación formativa. Dado el enunciado de la tarea, se motiva a los estudiantes mediante trabajo grupal la búsqueda de material y la resolución de problemas de predicción de propiedades e implementación computacional de los modelos en Excel o SciLab. Se exige la elaboración de informe técnico a modo de entrenamiento en la realización de informes.

Metodología y estrategias de evaluación relacionadas con el RA2:

Indicadores de logro/ criterios de evaluación

- I1. Entrega la actividad en tiempo y forma.
I2. Informa los resultados con formato técnico.
I3. Trabaja en forma grupal.

Técnicas/ herramientas de evaluación

- E1. Evaluación formativa mediante rúbrica.
E2. Trabajo grupal.

RA3 Aplica las leyes de conservación en su forma diferencial (balances microscópicos) definiendo adecuadamente las condiciones de contorno y condiciones iniciales, para obtener distribuciones de velocidad, temperatura y composición, particularizando el análisis a casos concretos de las operaciones unitarias relativas a la ingeniería química.

Relación del RA3 con las competencias de egreso:

Competencias genéricas (tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales)										
GG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8.a	CG8.b	CG9	CG10
X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
Competencias específicas										
CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11
X		-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ejes conceptuales relacionados con el RA3:

Eje conceptual N°2. Balances envolventes y ec. diferenciales para sist. isotérmicos de fluidos puros.

Eje conceptual N°3. Balances envolventes y ec. diferenciales para sist. no isotérmicos. Fluidos puros.

Eje conceptual N°4. Balances envolventes y ec. diferenciales para sist. Multicomponentes.

Eje conceptual N°5. Transporte de energía por radiación térmica.

Se realiza evaluación formativa de cada unidad mediante preguntas de autoevaluación, y se exige la entrega de un problema propuesto vía campus (diferente a los resueltos en clase) a modo de asegurar el seguimiento de la asignatura de parte del alumnado y mantener una evaluación continua.

Actividades formativas relacionadas con el RA3:

A1. Clases magistrales participativas

A2. Resolución de ejercicios y problemas cerrados

Metodología y estrategias de evaluación relacionadas con el RA3:

Indicadores de logro/ criterios de evaluación

I1. Responde correctamente al menos 7 de las 10 preguntas de verdadero-falso en los formularios de autoevaluación.

I2. Platea correctamente los problemas teóricos-numéricos.

I3. Alcanza el valor numérico correcto de los problemas cerrados.

Técnicas/ herramientas de evaluación

E1. Evaluación formativa de cada unidad mediante preguntas de autoevaluación.

E2. Autoevaluación mediante entrega de manera numérico cerrado.

E3. Primer parcial (evaluación sumativa).

Evaluación formativa de las preguntas y se pretende una estrategia de evaluación por pares para los problemas de ejercitación extra.

RA4 Aplica las leyes de conservación en su forma integral (balances macroscópicos), con la finalidad de modelar y comprender la operación de equipos y procesos de la industria química, limitando el alcance al nivel inicial de dimensionamiento conceptual de las operaciones unitarias.

Relación del RA4 con las competencias de egreso:

Competencias genéricas (tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales)										
GG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8.a	CG8.b	CG9	CG10
X	-	-	X	-	X	X	-	-	X	-
Competencias específicas										
CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ejes conceptuales relacionados con el RA4:

Eje conceptual N°7. Transporte en interfases y balances macroscópicos en sistemas isotérmicos. Fluidos puros.

Eje conceptual N°8. Transporte en interfases y balances macroscópicos en sistemas no isotérmicos. Fluidos puros.

Eje conceptual N°9. Transporte en interfases y balances macroscópicos en sistemas multicomponentes.

Actividades formativas relacionadas con el RA4:

A1. Clases magistrales participativas.

A2. Resolución de ejercicios y problemas cerrados.

A3. Actividad N° 4 (Actividad grupal experimental en planta piloto. Informe grupal con entrega vía campus virtual. Evaluación formativa). Trabajo experimental: Flujo de fluidos. Factores de fricción en tuberías.

A4. Actividad N° 5 (Actividad grupal con presentación oral grupal. Entrega vía campus virtual. Evaluación formativa). Resolución de un problema complejo. Esta actividad se enfoca en una estrategia de ABP. Se trabaja en forma grupal, se dispone una clase para la exposición y discusión. Se elige al azar mediante sorteo el grupo que expone y se obliga al resto de los participantes realizar al menos una pregunta.

Metodología y estrategias de evaluación relacionadas con el RA4:

Indicadores de logro/ criterios de evaluación

I1. Resuelve numéricamente bien el problema individual.

I2. Expone los resultados del problema grupal.

Técnicas/ herramientas de evaluación

E1. Evaluación formativa de cada unidad mediante preguntas de autoevaluación.

E2. Evaluación formativa de cada unidad mediante entrega problema extra-áulico.

E3. Evaluación sumativa (2 parcial).

E4. Evaluación formativa de las actividades 4 y 5 mediante rúbrica.

RA5| Reconoce los resultados del análisis dimensional, como herramientas que permiten conocer y controlar las variables que intervienen en los fenómenos de transferencia, para su aplicación al escalado de procesos, comunicando de manera efectiva el significado físico de los diferentes números adimensionales.

Relación del RA5 con las competencias de egreso:

Competencias genéricas (tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales)										
GG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8.a	CG8.b	CG9	CG10
X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-
Competencias específicas										
CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10	CE11
X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ejes conceptuales relacionados con el RA5:

Eje conceptual N°6. Análisis dimensional, turbulencia y capa límite.

Eje conceptual N°7. Transporte en interfases y balances macroscópicos en sistemas isotérmicos. Fluidos puros.

Actividades formativas relacionadas con el RA5:

A1. Clases magistrales participativas.

A2. Actividad N° 3 (Actividad grupal experimental en planta piloto. Informe grupal con entrega vía campus virtual. Evaluación formativa). Trabajo experimental: Número de Reynolds y caída de presión.

Se trabajará en forma grupal para obtener las formas adimensionales de las ecuaciones de variación, y expondrán mediante un video de corta duración el procedimiento y significado de los números adimensionales intervinientes. Cada grupo compartirá su actividad en el campus.

Metodología y estrategias de evaluación relacionadas con el RA5:

Indicadores de logro/ criterios de evaluación

I1. Comunica con efectividad los resultados del trabajo experimental.

I2. Colabora en el trabajo grupal.

Técnicas/ herramientas de evaluación

E1. Evaluación formativa del informe del trabajo experimental utilizando rúbrica.

E2. Evaluación formativa de la exposición multimedia mediante rúbrica.

Distribución de la carga horaria

Tipo de formación	Tiempo (horas reloj)	
	Áulico	Extra-áulico
Teórico-práctica (conceptual)	50	10
Análisis y resolución de ejercicios y problemas tipo de ingeniería (cerrados)	60	20
Instancias supervisadas de formación práctica:		
▪ <i>Formación experimental</i>	5	3
▪ <i>Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos (abiertos)</i>	5	5
▪ <i>Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.</i>	-	-
Tiempo total	120	38

Recursos necesarios

Espacios físicos:

- | | |
|---|---|
| ☒ Aula | ☐ Laboratorio |
| ☐ Gabinete informático | ☒ Planta piloto |
| ☐ Otro: - | |

Recursos tecnológicos de apoyo:

- | | |
|--|---|
| ☒ Proyector multimedia | ☒ Software específico |
| ☒ Notebook/PC | ☐ Aplicaciones en celulares |
| ☐ Equipo de sonido | ☐ Acceso a internet |
| ☒ Aula virtual | ☐ Otro: - |

Recursos para desarrollar actividades en laboratorios, empresas, entre otros:

- | | |
|---|---|
| ☒ Elementos de protección (guardapolvo, gafas, guantes, etc.) | ☒ Equipos específicos |
| ☐ Reactivos específicos | ☐ Transporte |
| ☐ Material de vidrio | ☐ Seguro |
| ☐ Otro: - | |

Condiciones de aprobación

Condiciones de aprobación directa

Para aquellos alumnos que planifiquen la aprobación directa, se exige que durante el cursado se logren los siguientes requisitos:

AD1. Realizar el 100% de las actividades de formación práctica propuestas, cumpliendo con las consignas y modalidad de evaluación de cada actividad. Para acceder a la aprobación directa se exigirá la entrega en tiempo y forma de cada actividad. Se establece un máximo de 2 devoluciones sobre el total de las evaluaciones formativas para tener derecho a la evaluación sumativa (parciales). En caso de entregar 3 o más actividades fuera de término y sin cumplir con las exigencias mínimas para su aprobación el alumno perderá el derecho a la aprobación directa y deberá aprobar por examen final.

AD2. Aprobar las 2 (dos) evaluaciones parciales (tanto la parte conceptual como la ejercitación) con una calificación de 6 (seis) o más en cada evaluación.

AD3. Para la aprobación directa se prevé un recuperatorio para las evaluaciones parciales, en caso de no aprobarse alguna de ellas en la primera instancia.

AD4. Si no cumple con los requisitos para aprobación directa, y cumple con los requisitos mínimos, queda habilitado para rendir examen final.

La calificación final será una ponderación de todas las instancias y modalidades de evaluación.

Condiciones de aprobación no directa (derecho a examen final)

En función de los objetivos de la materia, y de las actividades propuestas, se establecen los requisitos mínimos que el alumno debe cumplir para acceder a un examen final, los que se listan a continuación. En caso de no alcanzarlos, se consideran NO APROBADOS, y deberá RECURSAR la materia.

AND1. Realizar el 100% de las actividades de formación práctica propuestas, cumpliendo con las consignas y modalidad de evaluación de cada actividad.

AND2. Todas las actividades deberán estar completas antes de la última mesa de diciembre.

AND3. Por cada actividad, se establece un máximo de 2 devoluciones en las evaluaciones formativas para alcanzar los niveles mínimos. Superadas éstas, la/s actividades se considerarán NO APROBADAS y el alumno deberá recursar la asignatura.

Modalidad del examen final

- El examen final consta de una parte práctica y otra teórica.

- En la fase práctica se le exigirá al alumno el planteo y resolución de problemas numéricos-prácticos donde deberá demostrar el dominio tanto en balance microscópico como macroscópico.
- La fase teórica queda supeditada a la aprobación de la parte práctica. En la misma el alumno deberá responder y trabajar sobre un cuestionario de preguntas varias donde se evaluará tanto el conocimiento como la comprensión de los fenómenos de transporte. El alumno deberá responder a definiciones, demostraciones sencillas y el análisis e interpretación de gráficas y dibujos relacionados con los tres mecanismos de transferencia.

Recomendaciones para el estudio

- Se recomienda al estudiante que planifique y gestione adecuadamente el tiempo que dispone para el estudio. Las clases presenciales representan el primer contacto del alumno con los temas que se desarrollan y es necesario complementar con lectura de bibliografía sugerida junto al resto del material didáctico brindado (videos y actividades a realizar por los estudiantes).

Modalidad y horarios de consulta

Las consultas se coordinan con los estudiantes, existiendo la posibilidad de realizarlas virtualmente. Los alumnos disponen de las cuentas de correo de todos los docentes y este medio representa un canal de comunicación fluido. Además, se disponen de foros de consulta en el campus.

- Consultas presenciales:
Viernes, 19:30 hs., Sala de Profesores Dpto. de Ing. Química (3er Piso).
- Consultas virtuales:
Lunes, 20:00 hs. (<https://utn.zoom.us/j/5734127451?omn=94485436876>).

Correo/s de contacto:

- jfrancesconi@gmail.com

Actividades de docencia

- ❓ Se realizan regularmente reuniones de cátedra con el objeto de organizar y realizar un seguimiento de las actividades docentes. Cada año se incorporan alumnos como adscriptos y es necesario realizar la supervisión y dirección de las actividades que se le asignan.
- ❓ Para lograr un funcionamiento dinámico y efectivo, es necesario el trabajo en equipo y el intercambio de ideas de los integrantes de la cátedra. Esto posibilita una mejor programación de las tareas educativas, permite el trabajo coordinado en la implementación de las distintas actividades docentes, y programar las correcciones o el ajuste de la planificación original que sean necesarias. Para dar espacio a estas discusiones, se prevén reuniones periódicas entre los docentes de la cátedra durante el desarrollo del ciclo lectivo.
- ❓ Con el objeto de tener una visión global del avance del curso, se requiere que los docentes de la cátedra tengan un efectivo intercambio de ideas con los demás docentes de la carrera, donde pueda resultar beneficioso el compartir ideas y experiencias. Esto es posible a través de un trabajo integrado al departamento de ingeniería química y los demás organismos de control y planificación de la Facultad, por lo que se establece el compromiso de participar de las reuniones de discusión y organización de la enseñanza de la carrera a las que el departamento convoque.

Plantel docente de la asignatura			
“Fenómenos de transporte” – Ciclo Lectivo 2025			
Apellido; Nombre	Cargo	Dedicación	Comisión/es
FRANCESCONI; Javier	Prof. Tit.	DE; DS	3V01; 3V02
URCIA STORTI; Miguel	JTP	DS	3V01; 3V02
LONGO; Daira	Aux. 1	DS	3V01; 3V02

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones

“Fenómenos de Transporte” – Ciclo lectivo 2025

Comisión: 3V01 - 3V02

Primer cuatrimestre					
Sem.	Fecha	Día	Descripción de los temas actividades	Tipo de actividad (1)	Ámbito (2)
01	18-03-25	mar	UT1 - Presentación de la asignatura en el contexto del Plan de Estudios y la Ingeniería Química. Teoría general del transporte. Fluidos. Viscosidad. Ley de Newton. Fluidos No Newtonianos. Mecanismos de transporte de cantidad de movimiento.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
01	21-03-25	vie	UT1 - Conducción del calor. Conductividad calorífica. Difusión. Difusividad.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
02	25-03-25	mar	UT1 - Introducción - Prob. 1 y 2. UT1A - Prob. 1 - Uso nomogramas.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
02	28-03-25	vie	UT2 - Balances de cantidad de movimiento en envolturas.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
03	01-04-25	mar	(Con 1A terminada en teoría). UT1A - Problema 2, 3 y 4. Aviso videos y problemas 4 y 5 viscosímetros.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
03	04-04-25	vie	1° llamado a examen	-	-
04	08-04-25	mar	UT1A - Problema 7. (Uso de tablas de Perry en clase). Aviso videos UT1B y UT1C.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT1. Problema de Resolución Grupal.	Evaluación	Extra-áulico
04	11-04-25	vie	UT2 - Flujo Poiseuille. UT2 - Ecuaciones diferenciales fluidos isotérmicos.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
05	15-04-25	mar	UT2A - Problema 2 y 4.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
05	18-04-25	vie	Viernes Santo. Festividad cristiana (Feriado inam.).	-	-
06	22-04-25	mar	1° llamado a examen	-	-
06	25-04-25	vie	UT3 - Balances envolventes energía calorífica. UT3 - Ecuaciones diferenciales energía.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
07	29-04-25	mar	UT2B - Problema 1, 2 y 3.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones
“Fenómenos de Transporte” – Ciclo lectivo 2025

07	02-05-25	vie	Día del docente tecnológico día no laboral con fines turísticos (sin act. Ac.-Ad.)	-	-
08	06-05-25	mar	UT2B - Problema 4 y dudas de los anteriores. Aviso video próximo	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT2. Problema de Resolución Individual	Evaluación	Extra-áulico
08	09-05-25	vie	2° llamado a examen	-	-
09	13-05-25	mar	UT3A - Prob 3 - Aplic. BE con generación viscosa UT3A - Prob 4 - Aplic. BE con generación eléctrica.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
09	16-05-25	vie	UT4 - Balances envolventes mezcla binarias. Difusión película estanca y equimolar.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
10	20-05-25	mar	2° llamado a examen	-	-
10	23-05-25	vie	UT4 - Cont. Balances envolventes mezclas multicomponentes.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
11	27-05-25	mar	UT3B - Prob 1 - Calentamiento viscoso en el flujo a través de una rendija. UT3B - Prob 2 - Cilindros coaxiales, calentamiento radial y movimiento angular. Nota: después de clase dejamos disponible ppt en libro del CVG con la resolución de ambos para control.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT3. Problema de Resolución Individual	Evaluación	Extra-áulico
11	30-05-25	vie	UT5 - Transporte de energía por radiación térmica.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
12	03-06-25	mar	UT4A - Prob 1 - Aplic. BEMat. película gaseosa estanca. UT4A - Prob 2 - Difusión a través de B sólido.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
12	06-06-25	vie	UT5 - cont. Transporte de energía por radiación térmica.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
13	10-06-25	mar	UT4B - Prob 1 y 2 - Obtención EDMat. a partir de EV para distintas geometrías y casos EE. UT4A - Prob 4 - Aplic. Película líquida descendente con difusión de CM y materia.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT4. Problema de Resolución Individual.	Evaluación	Extra-áulico
13	13-06-25	vie	UT6 - Turbulencia y capa límites.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
14	17-06-25	mar	UT5 - Radiación.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones

“Fenómenos de Transporte” – Ciclo lectivo 2025

			Problema de Resolución Grupal Integrador U2,U3,U4 y U5.	Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	Extra-áulico
14	20-06-25	vie	Paso a la inmortalidad del General Manuel Belgrano (Feriado inam.).	-	-
15	24-06-25	mar	UT5 - Radiación.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT5. Problema de Resolución Individual.	Evaluación	Extra-áulico
15	27-06-25	vie	Día del trabajador del estado (sin act. Ac.-Ad.)	-	-
16	01-07-25	mar	UT7 - Transporte en interfase en sistemas isotérmicos. Factores de fricción.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT6.	Evaluación	Extra-áulico
16	04-07-25	vie	UT7 - Balances macroscópicos. Ecuación energía mecánica.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
	07-07-25	lun	Receso invernial	-	-
	20-07-25	dom	Receso invernial	-	-
Segundo cuatrimestre					
17	22-07-25	mar	UT7A - Problema 1 - Aplic. Ec. Fanning - Flujo confinado en conducto cilíndrico. Uso de diagrama de Moody. UT7A - Problema 2 - Aplic. Ec. Fanning - Q desconocido.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
17	25-07-25	vie	UT7 - Balances macroscópicos. Ecuación energía mecánica. Aplicaciones.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
18	29-07-25	mar	UT7A - Problema 3 - Aplicación concepto Rh. UT7A - Problema 4 - Repaso conceptual. Flujo reptante alrededor de una esfera en régimen laminar.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
18	01-08-25	vie	UT8 - Transporte en interfase en sistemas no isotérmicos. Coeficientes transmisión calor.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
19	05-08-25	mar	UT7B - Problema 2 - Ídem 1. Introducción y repaso sistemas de unidades. Búsqueda de propiedades en Perry. En este problema se demuestra la independencia del cálculo de energía potencial respecto del sistema de referencia.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
19	08-08-25	vie	3° llamado a examen	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
20	12-08-25	mar	Repaso de Problemas tipo examen. CAL21 - BEC cono truncado y cálculo de h (sin el cálculo de h) MAT02 - Desfogeo de He hacia la atmósfera.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones
“Fenómenos de Transporte” – Ciclo lectivo 2025

20	15-08-25	vie	Día no laboral con fines turísticos (sin act. Ac.-Ad.)	-	-
21	19-08-25	mar	Día de la UTN (sin act. Ac.-Ad.)	-	-
21	22-08-25	vie	UT8 - cont. Transporte en interfase. Coeficientes transmisión calor.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
22	26-08-25	mar	3° llamado a examen	-	-
			Primera evaluación parcial para AD	Evaluación (con fecha a reservar)	Áulico
22	29-08-25	vie	UT8 - Coeficientes transmisión calor con cambio de fase. Condensación. Evaporación.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
23	02-09-25	mar	UT7B - Problema 3 - BDEM - Flujo compresible. UT7B - Ejemplo 7.6-3 (pág. 247) Bird 2da. ed. Aplicación BMCM: fuerza resultante en un codo.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT7. Problema de resolución individual	Evaluación	Extra-áulico
23	05-09-25	vie	4° llamado a examen	-	-
24	09-09-25	mar	TRABAJOS PRÁCTICOS DE PLANTA PILOTO. Experimento de Reynolds y Pérdida de carga en tuberías y accesorios.	Formación experimental (laboratorios, planta piloto, campo, etc.)	Áulico
			Informe Actividad de Planta Piloto.	Evaluación	Extra-áulico
24	12-09-25	vie	UT 8 - Balances macroscópicos no-isotérmicos. Ec. de la energía.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
25	16-09-25	mar	UT8A - Problema 2 - Cálculo de longitud de tubo para un gas, con Sieder-Tate y por nomograma de enfriadores de Perry. UT8A - Problema 3 - Cálculo temperatura de salida de un aceite. Régimen turbulento. Uso de Sieder-Tate con corrección por viscosidad. Explicación concepto temperatura media de pared.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
25	19-09-25	vie	UT8B - Aplicaciones - Temperatura media logarítmica.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
26	23-09-25	mar	4° llamado a examen	-	-
			Recuperatorio primera evaluación parcial para AD	Evaluación (con fecha a reservar)	Áulico
26	26-09-25	vie	Planteo y discusión del problema grupal U7, U8 y U9.	Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	Áulico
			Problema de resolución grupal (Resolución de problema abierto)	Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	Extra-áulico

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones
“Fenómenos de Transporte” – Ciclo lectivo 2025

27	30-09-25	mar	UT8A - Problema 4 - Cálculo coef. pelicular interno y flujo másico de un aceite. Régimen Laminar. Uso de Ec. Leveque.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
27	03-10-25	vie	UT9 - Transporte en interfase. Coeficientes transferencia de materia.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
28	07-10-25	mar	Día de la Virgen de Rosario (sin act. Ac.-Ad.)	-	-
28	10-10-25	vie	UT9 - Balances macroscópicos en sistemas multicomponentes.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
29	14-10-25	mar	UT8A - Problema 5 - Coef. pelicular para la condensación alrededor de tubo único vertical y horizontal. Cálculo calor cedido. UT8A - Problema 6 - Coef. pelicular para convección libre alrededor de tubo horizontal.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT8. Problema de resolución individual	Evaluación	Extra-áulico
29	17-10-25	vie	UT 9 – Aplicaciones.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
30	21-10-25	mar	UT8B - Problema 1 - Cálculo y comparación longitud IC para flujo equicorriente y contracorriente. U es dato. UT8B - Problema 2 - Cálculo de área IC y evaluación cruce de T. U es dato UT8B - Problema 3 - Dimensionamiento IC multitubo con evaluación de coef. pelicular interno en rég. turbulento y cálculo de U.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
30	24-10-25	vie	Exposición Trabajo Grupal 1 Parte.	Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	Áulico
31	28-10-25	mar	UT8B - Problema 4 - Cálculo potencia de bombeo. Dimensionamiento IC con evaluación de coef. pelicular interno en rég. turbulento y cálculo de U. UT8B - Problema 5 - Evaluación de Q removido de aire que circula en IC. UT8B - Problema 6 - Potencia de compresión adiabática.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
31	31-10-25	vie	Exposición Trabajo Grupal 2 Parte.	Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	Áulico
32	04-11-25	mar	UT9A - Problema 2 y 3. UT9B - Problema 2.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
			Cuestionario Autoevaluación UT9. Problema de resolución individual.	Evaluación	Extra-áulico
32	07-11-25	vie	Resolución consignas tipo examen.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico
33	11-11-25	mar	Repaso de Problemas tipo examen.	Resolución de ejercicios y problemas cerrados	Áulico
33	14-11-25	vie	Introducción al modelado de la turbulencia.	Teórico-práctica (conceptual)	Áulico

Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones

“Fenómenos de Transporte” – Ciclo lectivo 2025

Finalización segundo cuatrimestre

Fechas de examen

-	18-11-25	mar	5° llamado a examen	-	-
			Segunda evaluación parcial para AD	Evaluación (con fecha a reservar)	
-	02-12-25	mar	6° llamado a examen	-	-
			Recuperatorio segunda evaluación parcial para AD	Evaluación (con fecha a reservar)	