



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

✉ Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146

"2024 - AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



POSADAS, 18 SEP 2024

VISTO: el expediente FCEQYN-S01:0001510/2024, referente al Programa de la asignatura "Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento" de la carrera Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

QUE, desde el Departamento de Ingeniería Química se eleva el Programa de la asignatura "Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento" de la carrera Ingeniería Química.

QUE, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

QUE, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 196/24 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento" de la carrera Ingeniería Química (Plan 2003).

QUE, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 19 de agosto de 2024, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 196/24 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: APROBAR por el período 2024-2027 el Programa de la asignatura "**Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento**" de la carrera Ingeniería Química (Plan 2003), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N°
mle/PCD

504-24

Dra. Claudia Marcela MENDEZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQYN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

18 SEP 2024

Dr. Dardo Andrea MARTI
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

✉ Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414-

2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



ANEXO RESOLUCION CD N° 504-24 .-

2024-2027

PROGRAMA DE: **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO**
CARRERA: **INGENIERÍA QUÍMICA** AÑO EN QUE SE DICTA: **3º (TERCERO)**

PLAN DE ESTUDIO: **2003**

CARGA HORARIA: **90 horas**

PORCENTAJE FORMACIÓN TEÓRICA 50% PORCENTAJE FORMACIÓN PRÁCTICA 50%

DEPARTAMENTO: **INGENIERÍA QUÍMICA**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **SERGIO ALEJANDRO SURKAN**

CARGO Y DEDICACIÓN: **ADJUNTO SEMIEXCLUSIVA**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) SERGIO ALEJANDRO SURKAN	(1) PROFESOR ADJUNTO EXCLUSIVA (afectación simple)
2) VALERIA DAIANA TRELA	(2) JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS (afectación simple)
3) JUAN ERNESTO VELAZQUEZ	(3) AYUDANTE DE PRIMERA SIMPLE (designado)

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual <input type="checkbox"/>	Cuatrimestre 1º <input type="checkbox"/>		Promocional
Cuatrimestral <input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimestre 2º <input checked="" type="checkbox"/>		SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO	INGENIERIA EN ALIMENTOS	2008

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

✉ Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414-

2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



ANEXO RESOLUCION CD Nº

504-24

CRONOGRAMA(3)	SEMANA Nº 1	Tema 1: Introducción, propiedades de los fluidos, estática de fluidos, leyes fundamentales.
	SEMANA Nº 2	Tema 1: medición de la presión, Ecuación de Newton de la viscosidad, concepto de transferencia de cantidad de movimiento.
	SEMANA Nº 3	Trabajo practico Nº 1: Manómetros
	SEMANA Nº 4	Tema 2: Análisis integral, balance global de masa, enfoque del volumen de control.
	SEMANA Nº 5	Trabajo practico Nº2: Balance global de masa
	SEMANA Nº 6	Tema 3: Análisis integral, balance global de energía. Ecuación de Bernoulli.
		Tema 4: Análisis integral, balance global de cantidad de movimiento.
		Tema 4: balance del momento de cantidad de movimiento. Experiencia de Reynolds. Flujo laminar y flujo turbulento.
	SEMANA Nº 7	Trabajo practico Nº3: experiencia de Reynolds.
		1er Parcial de promoción.
	SEMANA Nº 8	Tema 5: Esfuerzo de corte en régimen laminar.
		Recuperatorio del 1er parcial de Promoción
	SEMANA Nº 9	Tema 5: esfuerzo de corte en régimen turbulento.
		Tema 5: Ecuaciones de Navier Stokes
	SEMANA Nº 10	Tema 6: análisis diferencial del flujo de fluidos, ecuación de Hagen Poiseuille. Análisis para diferentes geometrías. Aplicaciones.
	SEMANA Nº 11	Tema 7: Flujo de fluidos viscosos, capa límite y arrastre, flujo alrededor de objetos.
	SEMANA Nº 12	Tema 8: flujo en conductos cerrados, medición del flujo, flujo en canales, análisis dimensional.
	SEMANA Nº 13	Visita a planta industrial.
	SEMANA Nº 14	Tema 8: cálculo de las pérdidas por fricción debidas al flujo.
		Trabajo practico Nº4: determinación experimental de la pérdida de carga debida a accesorios.
		2do parcial de promoción.
	SEMANA Nº 15	Recuperatorio del 2do parcial de promoción.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENOR
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº

504-24

FUNDAMENTACIÓN	<p>La Ingeniería Química aplica los principios de las matemáticas, química, física, termodinámica y de las ciencias biológicas, a procesos y equipos mediante los cuales se transforma a la materia con el fin de producir bienes y servicios a la sociedad.</p> <p>Definiendo a proceso como el conjunto de transformaciones físicas, químicas, biológicas y de estado de agregación, separación o de mezcla, por los cuales los materiales se transforman en un producto de propiedades definidas.</p> <p>La función del profesional de la ingeniería es desarrollar, diseñar, y llevar a cabo estos procesos, así como diseñar y dimensionar los equipos que se utilizan en estas transformaciones.</p> <p>Estos procesos se pueden dividir en una serie de etapas individuales conocidas como operaciones unitarias, las cuales poseen técnicas comunes y los mismos principios científicos.</p> <p>El curso Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento, sienta las bases del desarrollo de las operaciones unitarias y tiene como objeto de estudio los fenómenos de transporte relacionados con el flujo de fluidos, que intervienen en muchos procesos industriales.</p>
OBJETIVOS	<p>Objetivo general</p> <p>Describir y explicar los fenómenos relacionados con el flujo de fluidos y los balances de: masa, energía y cantidad de movimiento.</p> <p>Objetivos particulares</p> <p>Aplicar las leyes fundamentales de la física a los problemas de balance de masa, energía y cantidad de movimiento.</p> <p>Describir y explicar las técnicas de diseño preliminar de las operaciones y equipos.</p> <p>Interpretar los resultados de la resolución de los problemas planteados.</p> <p>Capacitar en la búsqueda de información bibliográfica especializada y en el uso de herramientas actualizadas para la resolución de los problemas de ingeniería.</p>
CONTENIDOS MÍNIMOS	<p>Principios básicos de la Mecánica de fluidos.</p> <p>Balances integrales de Masa, Energía y Cantidad de Movimiento.</p> <p>Mecanismos de transferencia de Cantidad de Movimiento.</p> <p>Movimiento en Flujo Laminar y en Flujo Turbulento.</p> <p>Balance diferencial de Cantidad de Movimiento.</p> <p>Fricción en el flujo de fluidos. Flujo en conductos cerrados de fluidos incompresibles y compresibles. Flujo en conductos abiertos – Canales. Cálculo de la pérdida de energía.</p>



ANEXO RESOLUCION CD Nº

504 - 24

MODULOS

Módulo estática y propiedades de fluidos: se introducen las definiciones básicas de la estáticas de fluidos y las formas de medir la presión, se introduce el concepto de viscosidad y a través de él el de transferencia de cantidad de movimiento en el tema 1.

Módulo balances integrales globales de masa energía y cantidad de movimiento: se desarrollan los enfoques matemáticos de Euler y Lagrange y se aplica el primero para la definición de volumen de control, y aplicando el mismo al flujo de fluidos se definen las ecuaciones integrales generales. Se analiza el caso particular de la Ecuación de Bernoulli. Se introduce el concepto de flujo laminar y turbulento a través de la experiencia de Reynolds, en los temas 2 al 4.

Módulo mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento: en el tema 5 se deduce a partir de la segunda ecuación del movimiento de Newton las Ecuaciones de Navier Stokes y se estudian los esfuerzos de corte en régimen laminar y turbulento.

Módulo balance diferencial de cantidad de movimiento: en el tema 6 se realiza el análisis diferencial del flujo de fluidos para distintos casos de conductos cerrados y abiertos, siendo las mismas de utilidad en la explicación de los perfiles de velocidad y del esfuerzo de corte en régimen laminar para distintas situaciones. Se deduce la Ecuación de Hagen Poiseuille a partir del análisis de un conducto circular de sección constante.

Módulo mecanismos de pérdidas de energía debidas al flujo: se desarrolla en los temas 7 y 8 y empieza con el estudio de la capa límite en el flujo alrededor de cuerpos y se definen para diferentes geometrías. Se define la rugosidad y factor de fricción de Fanning, se estudian las pérdidas por fricción relacionada con el Número de Reynolds a través del diagrama de Moody. Se estudian las pérdidas por fricción en accesorios como consecuencia de la forma y rugosidad.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 504-24

CONTENIDOS POR
UNIDAD**Tema 1:** Introducción a los Fenómenos de Transporte.

Organización de la teoría del transporte. Propiedades de los fluidos: La materia como medio continuo. Propiedades en un punto. Variación de las propiedades. Repaso de Estática Fluidos y Medición de Presiones. El Modelo Matemático. Campo de flujo de fluidos. Leyes físicas fundamentales. Ley de Conservación de la masa. Ley de Conservación de la Energía. Segunda Ley Segunda del Movimiento de Newton y segunda ley de la Termodinámica. Concepto de Sistema y Volumen de Control. Tipos de flujos. Línea de corriente. Tubo de corriente. Relación de Newton de la viscosidad. Esfuerzo de corte en sistemas bi y tridimensionales para fluidos newtonianos. Fluidos no-newtonianos: índices de consistencia y de comportamiento de los fluidos. Cálculo de la viscosidad. Determinación experimental. Viscosímetros rotativos.

Tema 2: Análisis integral, su utilización en fenómenos de transporte. Balances globales. Método del volumen de control. Balance global de masa. Ley de Conservación de la masa. Relación Integral para la conservación de la masa. Formas especiales. Aplicaciones.

Tema 3: Balance global de energía. Ley de conservación de la energía. Relaciones integrales. Formas especiales de la ecuación general. Ecuación de Bernoulli y Ecuación de Bernoulli modificada. Aplicaciones

Tema 4: Balance global de cantidad de movimiento: Ley de conservación de la cantidad de movimiento. Relaciones integrales. Formas especiales de la ecuación general. Aplicaciones. Ley de conservación del momento de la cantidad de movimiento. Aplicaciones. Experiencia de Reynolds. Flujo laminar, flujo turbulento. Número de Reynolds.

Tema 5: Mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento. Esfuerzos de corte en flujo laminar. Ecuaciones de Navier-Stokes. Distribución de velocidades en el flujo laminar. Esfuerzos de corte en flujo turbulento: descripción de la turbulencia. Naturaleza estadística de la turbulencia. Esfuerzos de corte en el flujo turbulento: esfuerzo de Reynolds. Distribución de velocidades en el flujo turbulento. Distribución universal de velocidades. Ley

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24

de potencias. Correlación de Blasius para esfuerzos de corte.

Tema 6: Análisis diferencial su utilización en fenómenos de transporte. Análisis de un elemento diferencial de fluido en geometrías. Flujo laminar perfiles de velocidad para distintas diferenciales ecuación de Hagen-Poiseuille. Ecuaciones de flujo de fluidos: ecuación diferencial de continuidad. Formas especiales. Ecuación diferencial general para la transferencia de cantidad de movimiento formas especiales: ecuación de Navier-Stokes. Ecuación de Euler.

Tema 7: Flujo de fluidos viscosos: flujo potencial. Flujo viscoso. Arrastre: concepto. Fricción superficial. Fricción debida a la forma. Variación del arrastre con el número de Reynolds. Capa límite: concepto descripción. Capa límite laminar. Capa límite turbulenta. Separación de la capa límite. Flujo con un gradiente de presión: gradiente de presión nulo, favorable, desfavorable. Flujo alrededor de objetos. Flujo en boquillas convergentes y divergentes.

Tema 8: Flujo en conductos cerrados: análisis dimensional del flujo en conductos. Cálculo de la fricción originada por el flujo de un fluido: en régimen laminar y en régimen turbulento. El factor de fricción. Efecto de la rugosidad y de la geometría del sistema. Diámetro equivalente y pérdida de carga debida a accesorios; por variación de velocidad y dirección. Por expansión y contracción brusca del flujo. Longitud equivalente. Efecto de la temperatura Flujo en conductos abiertos y canales: tipos de escurrimiento. Secciones transversales. Sección hidráulica óptima. Tirante crítico. Distribución de velocidades. Pérdida de carga. Medición del flujo. Ecuación general de los medidores de flujo: tubo Pitot, anemómetros. Medidores de carga: tubos Venturi, boquillas. Medidores de orificio: medidores de área.

MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 504-24

ESTRATEGIAS DE
APRENDIZAJE

Las clases son teóricas prácticas con carácter obligatorio, las mismas serán desarrolladas tres veces por semana con 2 horas de duración cada una. En ellas se desarrollarán los principios y fundamentos de los temas que aparecen en el programa, se discutirán los mismos y se plantea la resolución de problemas aplicados a problemas concretos y reales de la Ingeniería.

Se desarrollarán 4 Trabajos Prácticos de laboratorio de planta piloto estarán íntimamente relacionados a los temas con la premisa de acercar al estudiante a un ambiente que se asemeje a las plantas industriales, los mismos se realizarán en los días y horarios previstos con una duración aproximada de 1 hora 30 minutos y se planteará en grupos de 5 integrantes. Posteriormente al desarrollo del TP se desarrollarán talleres de discusión acerca del TP y de los resultados u observaciones realizadas.

El docente presentará cada uno de los temas mediante clases expositivas y aprendizaje situado con una participación activa de los estudiantes en el desarrollo de las resoluciones de los problemas, los cuales se plantean en grupos y serán expuestos de forma oral en el pizarrón a fin de establecer un ambiente de trabajo con roles donde se procurará situarlos en situaciones a las que deberán apelar a diversas competencias. Se fomentará el uso de nuevas tecnologías como herramientas que ayuden en la resolución de las problemáticas formuladas entendiendo que las mismas son parte de la vida cotidiana del profesional actual. Se plantea el uso de la tecnología de la Información a través de la mediación de aulas virtuales para la entrega de material de consulta de clases y el desarrollo de actividades así como consultas a través de este medio, con lo que se logra un contacto más fluido con el estudiante y se minimiza el uso de impresiones y papel.

Cada uno de los docentes de la cátedra dispone 4 horas semanales de horario de consulta a fin de cubrir las necesidades y dudas que se planteen en los estudiantes.

Jta. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Jra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24

SISTEMA DE
EVALUACION

La regularidad se obtiene por la asistencia a los TP y los talleres de discusión.

La evaluación presenta dos modalidades

1) **Promoción por exámenes parciales:** para acceder a esta modalidad el estudiante debe ser cursante de la asignatura y cumplir con el régimen de correlatividades establecidos en el plan de estudios vigente. El número de exámenes parciales será de **dos** de acuerdo con la siguiente distribución:

Parcial N°1: temas 1, 2, 3 y 4.

Parcial N°2: temas 5, 6, 7 y 8.

Cada parcial consta de dos partes, y se rinde a priori de forma escrita:

a) **PRÁCTICO:** Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes de consulta para la resolución de estos. (180 minutos)

b) **TEORÍA:** Preguntas de los temas desarrollados, se desarrollará sin material de consulta. (60 minutos).

c)

Los anteriores se rinden en una misma jornada de manera simultánea y en ese orden.

Para aprobar la parte a) se deberán resolver como mínimo 2 problemas correctamente

Es condición para aprobar la teoría primero tener aprobada la parte práctica y obtener 6 o más puntos.

Se aprueba promediando 6 puntos entre las notas de la teoría y la práctica en una escala de 0 a 10.

Los estudiantes pueden promocionar la parte PRÁCTICA sin promocionar la TEORÍA, quedando pendiente para rendir en mesa de examen.

De no haber aprobado una o más partes de las anteriormente expuestas estas se pueden recuperar al finalizar la cursada.

2) **Examen final:** los estudiantes regulares podrán optar por la aprobación mediante examen final dentro de los turnos de examen vigentes y establecidos en el calendario académico. Estos constan de dos partes, de forma escrita:

a) **PRÁCTICO:** Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de estos. Duración 180 minutos

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

✉ Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414-


2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



ANEXO RESOLUCION CD Nº 504-24

	<p>TEORÍA: preguntas de teoría sobre los temas desarrollados, se realizará sin material de consulta. Duración 60 minutos</p> <p>Para aprobar la parte a) se deberán resolver 2 problemas correctamente, es condición para aprobar la parte b) primero tener aprobada la parte a) y obtener 60 o más puntos. Se aprueba el examen promediando 60 puntos entre las notas de la parte a) y b) en una escala de 0 a 100. Los estudiantes que aprobaron la parte a) en la modalidad de promoción por exámenes parciales, solamente rendirán la parte teórica, considerando para el promedio de la nota final la correspondiente a la parte a) obtenida en la promoción por exámenes parciales.</p> <p>Examen Oral: El estudiante tiene derecho a optar por rendir la teoría de forma oral ante lo cual el tribunal examinador realizará preguntas sobre los contenidos del Programa de la Asignatura (temas 1 al 8), y el estudiante responderá oralmente auxiliado mediante el uso de pizarrón y elementos de escritura.</p>
--	---


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24

REGLAMENTO DE
CÁTEDRA

Estudiante regular: se alcanza esta condición mediante la asistencia a los Trabajos Prácticos y los talleres de discusión.

Estudiante libre es aquel que no cumple con la condición de estudiante regular.

Modalidades de aprobación

1) Promoción:

- a) aprobar los dos exámenes parciales de promoción con una nota igual o mayor a 6
- b) Asistir a los talleres de discusión y evaluación de los TP de planta piloto.

2) Examen final

- a) **Estudiante regular:** aprobar el examen escrito con una nota igual o mayor a 6.
- b) **Estudiante libre:**
 - i. PRÁCTICO: Resolución de 4 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de los mismos
 - ii. TEORÍA: 8 Preguntas de teoría sobre los temas desarrollados, se desarrollará sin material de consulta

Los anteriores se rinden en dos jornadas, primero el práctico (180 minutos) y a continuación la Teoría (60 minutos)

Evaluación oral: el estudiante responderá preguntas acerca de los TPs de planta piloto.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENCI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM




ANEXO RESOLUCION CD N° 504-24

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA (9)	<ol style="list-style-type: none">1) JAMES R. WELTY, C.E. WICKS, R.E. WILSON, GREGORY L. RORRER: Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer. John Wiley and Sons. 5th Edition. 2007.2) CHRISTIE J. GEANKOPLIS: Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. C.E.C.S.A. 3^{ra} Edición. 1998.3) WARREN L. McCABE, J.C. SMITH, P. HARRIOT: Operaciones Básicas de Ingeniería Química. McGraw Hill. 4^o Edición. 19914) ROBERT H. PERRY, DON W. GRENN: Chemical Engineering Handbook. McGrawHill. 8th Edition. 20085) BIRD, STEWARD, LIGHFOOT: Fenómenos de Transporte. Editorial Reverté. 1992.6) STREETER: Mecánica de Fluidos. Editorial McGraw Hill. 2000.
---------------------------------	--

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	<ol style="list-style-type: none">1 JOAQUIN OCÓN G., GABRIEL TOJO B.: Problemas de Ingeniería Química. Aguilar. Tomos I y 2.2 SHAMES IRVING H. "Mecánica de Fluidos". McGrawHill. 8^{va} Edición. 1995.3 FOUST, A. S., WENZEL L. A., CLUMP C.W., MAUS L. Y ANDERSES L.B. "Principios de Operaciones Unitarias", Editorial C.E.C.S.A., 3^{ra}. Edición. 1969.4 YUNUS A. CENGEL, JOHN M. CIMBALA, "Mecánica de Fluidos". Editorial McGraw Hill. 2007
--------------------------------	---


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



POSADAS, 18 SEP 2024

VISTO: el expediente FCEQYN-S01:0001510/2024, referente al Programa de la asignatura "Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento" de la carrera Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

QUE, desde el Departamento de Ingeniería Química se eleva el Programa de la asignatura "Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento" de la carrera Ingeniería Química.

QUE, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

QUE, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho Nº 196/24 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento" de la carrera Ingeniería Química (Plan 2003).

QUE, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 19 de agosto de 2024, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho Nº 196/24 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello:


**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**


RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: APROBAR por el período 2024-2027 el Programa de la asignatura "**Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento**" de la carrera Ingeniería Química (Plan 2003), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

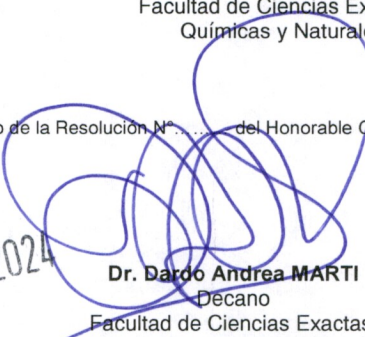
RESOLUCION CD Nº 504-24
mle/PCD


Dra. Claudia Marcela MENDEZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

18 SEP 2024


Dr. Dardo Andrea MARTI
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

✉ Félix de Azara N° 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414-

2024 – “AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD”



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24

2024-2027

PROGRAMA DE: **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO**
CARRERA: **INGENIERÍA QUÍMICA** AÑO EN QUE SE DICTA: **3º (TERCERO)**

PLAN DE ESTUDIO: **2003**

CARGA HORARIA: **90 horas**

PORCENTAJE FORMACIÓN TEÓRICA 50% PORCENTAJE FORMACIÓN PRÁCTICA 50%

DEPARTAMENTO: **INGENIERÍA QUÍMICA**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **SERGIO ALEJANDRO SURKAN**

CARGO Y DEDICACIÓN: **ADJUNTO SEMIEXCLUSIVA**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) SERGIO ALEJANDRO SURKAN	(1) PROFESOR ADJUNTO EXCLUSIVA (afectación simple)
2) VALERIA DAIANA TRELA	(2) JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS (afectación simple)
3) JUAN ERNESTO VELAZQUEZ	(3) AYUDANTE DE PRIMERA SIMPLE (designado)

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual <input type="checkbox"/>	Cuatrimestre 1º <input type="checkbox"/>		Promocional
Cuatrimestral <input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimestre 2º <input checked="" type="checkbox"/>		SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO	DE INGENIERIA EN ALIMENTOS	2008

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 504-24.-

CRONOGRAMA(3)	SEMANA N° 1	Tema 1: Introducción, propiedades de los fluidos, estática de fluidos, leyes fundamentales.
	SEMANA N° 2	Tema 1: medición de la presión, Ecuación de Newton de la viscosidad, concepto de transferencia de cantidad de movimiento.
	SEMANA N° 3	Trabajo practico N° 1: Manómetros
	SEMANA N° 4	Tema 2: Análisis integral, balance global de masa, enfoque del volumen de control.
	SEMANA N° 5	Trabajo practico N°2: Balance global de masa
	SEMANA N° 6	Tema 3: Análisis integral, balance global de energía. Ecuación de Bernoulli.
		Tema 4: Análisis integral, balance global de cantidad de movimiento.
		Tema 4: balance del momento de cantidad de movimiento. Experiencia de Reynolds. Flujo laminar y flujo turbulento.
	SEMANA N° 7	Trabajo practico N°3: experiencia de Reynolds.
		1er Parcial de promoción.
	SEMANA N° 8	Tema 5: Esfuerzo de corte en régimen laminar.
		Recuperatorio del 1er parcial de Promoción
	SEMANA N° 9	Tema 5: esfuerzo de corte en régimen turbulento.
		Tema 5: Ecuaciones de Navier Stokes
	SEMANA N° 10	Tema 6: análisis diferencial del flujo de fluidos, ecuación de Hagen Poiseuille. Análisis para diferentes geometrías. Aplicaciones.
	SEMANA N° 11	Tema 7: Flujo de fluidos viscosos, capa límite y arrastre, flujo alrededor de objetos.
	SEMANA N° 12	Tema 8: flujo en conductos cerrados, medición del flujo, flujo en canales, análisis dimensional.
	SEMANA N° 13	Visita a planta industrial.
	SEMANA N° 14	Tema 8: cálculo de las pérdidas por fricción debidas al flujo.
		Trabajo practico N°4: determinación experimental de la pérdida de carga debida a accesorios.
		2do parcial de promoción.
	SEMANA N° 15	Recuperatorio del 2do parcial de promoción.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA ELIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 504-24.-

FUNDAMENTACIÓN	<p>La Ingeniería Química aplica los principios de las matemáticas, química, física, termodinámica y de las ciencias biológicas, a procesos y equipos mediante los cuales se transforma a la materia con el fin de producir bienes y servicios a la sociedad.</p> <p>Definiendo a proceso como el conjunto de transformaciones físicas, químicas, biológicas y de estado de agregación, separación o de mezcla, por los cuales los materiales se transforman en un producto de propiedades definidas.</p> <p>La función del profesional de la ingeniería es desarrollar, diseñar, y llevar a cabo estos procesos, así como diseñar y dimensionar los equipos que se utilizan en estas transformaciones.</p> <p>Estos procesos se pueden dividir en una serie de etapas individuales conocidas como operaciones unitarias, las cuales poseen técnicas comunes y los mismos principios científicos.</p> <p>El curso Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento, sienta las bases del desarrollo de las operaciones unitarias y tiene como objeto de estudio los fenómenos de transporte relacionados con el flujo de fluidos, que intervienen en muchos procesos industriales.</p>
----------------	--

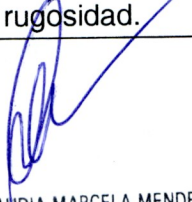
OBJETIVOS	<p>Objetivo general</p> <p>Describir y explicar los fenómenos relacionados con el flujo de fluidos y los balances de: masa, energía y cantidad de movimiento.</p> <p>Objetivos particulares</p> <p>Aplicar las leyes fundamentales de la física a los problemas de balance de masa, energía y cantidad de movimiento.</p> <p>Describir y explicar las técnicas de diseño preliminar de las operaciones y equipos.</p> <p>Interpretar los resultados de la resolución de los problemas planteados.</p> <p>Capacitar en la búsqueda de información bibliográfica especializada y en el uso de herramientas actualizadas para la resolución de los problemas de ingeniería.</p>
-----------	--

CONTENIDOS MÍNIMOS	<p>Principios básicos de la Mecánica de fluidos.</p> <p>Balances integrales de Masa, Energía y Cantidad de Movimiento.</p> <p>Mecanismos de transferencia de Cantidad de Movimiento.</p> <p>Movimiento en Flujo Laminar y en Flujo Turbulento.</p> <p>Balance diferencial de Cantidad de Movimiento.</p> <p>Fricción en el flujo de fluidos. Flujo en conductos cerrados de fluidos incompresibles y compresibles. Flujo en conductos abiertos – Canales. Cálculo de la pérdida de energía.</p>
-----------------------	---



ANEXO RESOLUCION CD Nº 504-24.-

MODULOS	<p><u>Módulo estática y propiedades de fluidos:</u> se introducen las definiciones básicas de la estáticas de fluidos y las formas de medir la presión, se introduce el concepto de viscosidad y a través de él el de transferencia de cantidad de movimiento en el tema 1.</p> <p><u>Módulo balances integrales globales de masa energía y cantidad de movimiento:</u> se desarrollan los enfoques matemáticos de Euler y Lagrange y se aplica el primero para la definición de volumen de control, y aplicando el mismo al flujo de fluidos se definen las ecuaciones integrales generales. Se analiza el caso particular de la Ecuación de Bernoulli. Se introduce el concepto de flujo laminar y turbulento a través de la experiencia de Reynolds, en los temas 2 al 4.</p> <p><u>Módulo mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento:</u> en el tema 5 se deduce a partir de la segunda ecuación del movimiento de Newton las Ecuaciones de Navier Stokes y se estudian los esfuerzos de corte en régimen laminar y turbulento.</p> <p><u>Módulo balance diferencial de cantidad de movimiento:</u> en el tema 6 se realiza el análisis diferencial del flujo de fluidos para distintos casos de conductos cerrados y abiertos, siendo las mismas de utilidad en la explicación de los perfiles de velocidad y del esfuerzo de corte en régimen laminar para distintas situaciones. Se deduce la Ecuación de Hagen Poiseuille a partir del análisis de un conducto circular de sección constante.</p> <p><u>Módulo mecanismos de pérdidas de energía debidas al flujo:</u> se desarrolla en los temas 7 y 8 y empieza con el estudio de la capa límite en el flujo alrededor de cuerpos y se definen para diferentes geometrías. Se define la rugosidad y factor de fricción de Fanning, se estudian las pérdidas por fricción relacionada con el Número de Reynolds a través del diagrama de Moody. Se estudian las pérdidas por fricción en accesorios como consecuencia de la forma y rugosidad.</p>
---------	---


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº

504-24..

CONTENIDOS POR
UNIDAD

Tema 1: Introducción a los Fenómenos de Transporte.

Organización de la teoría del transporte. Propiedades de los fluidos: La materia como medio continuo. Propiedades en un punto. Variación de las propiedades. Repaso de Estática Fluidos y Medición de Presiones. El Modelo Matemático. Campo de flujo de fluidos. Leyes físicas fundamentales. Ley de Conservación de la masa. Ley de Conservación de la Energía. Segunda Ley Segunda del Movimiento de Newton y segunda ley de la Termodinámica. Concepto de Sistema y Volumen de Control. Tipos de flujos. Línea de corriente. Tubo de corriente. Relación de Newton de la viscosidad. Esfuerzo de corte en sistemas bi y tridimensionales para fluidos newtonianos. Fluidos no-newtonianos: índices de consistencia y de comportamiento de los fluidos. Cálculo de la viscosidad. Determinación experimental. Viscosímetros rotativos.


Tema 2: Análisis integral, su utilización en fenómenos de transporte. Balances globales. Método del volumen de control. Balance global de masa. Ley de Conservación de la masa. Relación Integral para la conservación de la masa. Formas especiales. Aplicaciones.

Tema 3: Balance global de energía. Ley de conservación de la energía. Relaciones integrales. Formas especiales de la ecuación general. Ecuación de Bernoulli y Ecuación de Bernoulli modificada. Aplicaciones

Tema 4: Balance global de cantidad de movimiento: Ley de conservación de la cantidad de movimiento. Relaciones integrales. Formas especiales de la ecuación general. Aplicaciones. Ley de conservación del momento de la cantidad de movimiento. Aplicaciones. Experiencia de Reynolds. Flujo laminar, flujo turbulento. Número de Reynolds.

Tema 5: Mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento. Esfuerzos de corte en flujo laminar. Ecuaciones de Navier-Stokes. Distribución de velocidades en el flujo laminar. Esfuerzos de corte en flujo turbulento: descripción de la turbulencia. Naturaleza estadística de la turbulencia. Esfuerzos de corte en el flujo turbulento: esfuerzo de Reynolds. Distribución de velocidades en el flujo turbulento. Distribución universal de velocidades. Ley


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24

de potencias. Correlación de Blasius para esfuerzos de corte.

Tema 6: Análisis diferencial su utilización en fenómenos de transporte. Análisis de un elemento diferencial de fluido en geometrías. Flujo laminar perfiles de velocidad para distintas diferenciales ecuación de Hagen-Poiseuille. Ecuaciones de flujo de fluidos: ecuación diferencial de continuidad. Formas especiales. Ecuación diferencial general para la transferencia de cantidad de movimiento formas especiales: ecuación de Navier-Stokes. Ecuación de Euler.

Tema 7: Flujo de fluidos viscosos: flujo potencial. Flujo viscoso. Arrastre: concepto. Fricción superficial. Fricción debida a la forma. Variación del arrastre con el número de Reynolds. Capa límite: concepto descripción. Capa límite laminar. Capa límite turbulenta. Separación de la capa límite. Flujo con un gradiente de presión: gradiente de presión nulo, favorable, desfavorable. Flujo alrededor de objetos. Flujo en boquillas convergentes y divergentes.

Tema 8: Flujo en conductos cerrados: análisis dimensional del flujo en conductos. Cálculo de la fricción originada por el flujo de un fluido: en régimen laminar y en régimen turbulento. El factor de fricción. Efecto de la rugosidad y de la geometría del sistema. Diámetro equivalente y pérdida de carga debida a accesorios; por variación de velocidad y dirección. Por expansión y contracción brusca del flujo. Longitud equivalente. Efecto de la temperatura Flujo en conductos abiertos y canales: tipos de escurrimiento. Secciones transversales. Sección hidráulica óptima. Tirante crítico. Distribución de velocidades. Pérdida de carga. Medición del flujo. Ecuación general de los medidores de flujo: tubo Pitot, anemómetros. Medidores de carga: tubos Venturi, boquillas. Medidores de orificio: medidores de área.

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24.-


ESTRATEGIAS DE
APRENDIZAJE


Las clases son teóricas prácticas con carácter obligatorio, las mismas serán desarrolladas tres veces por semana con 2 horas de duración cada una. En ellas se desarrollarán los principios y fundamentos de los temas que aparecen en el programa, se discutirán los mismos y se plantea la resolución de problemas aplicados a problemas concretos y reales de la Ingeniería.

Se desarrollarán 4 Trabajos Prácticos de laboratorio de planta piloto estarán íntimamente relacionados a los temas con la premisa de acercar al estudiante a un ambiente que se asemeje a las plantas industriales, los mismos se realizarán en los días y horarios previstos con una duración aproximada de 1 hora 30 minutos y se planteará en grupos de 5 integrantes. Posteriormente al desarrollo del TP se desarrollarán talleres de discusión acerca del TP y de los resultados u observaciones realizadas.

El docente presentará cada uno de los temas mediante clases expositivas y aprendizaje situado con una participación activa de los estudiantes en el desarrollo de las resoluciones de los problemas, los cuales se plantean en grupos y serán expuestos de forma oral en el pizarrón a fin de establecer un ambiente de trabajo con roles donde se procurará situarlos en situaciones a las que deberán apelar a diversas competencias. Se fomentará el uso de nuevas tecnologías como herramientas que ayuden en la resolución de las problemáticas formuladas entendiendo que las mismas son parte de la vida cotidiana del profesional actual. Se plantea el uso de la tecnología de la Información a través de la mediación de aulas virtuales para la entrega de material de consulta de clases y el desarrollo de actividades así como consultas a través de este medio, con lo que se logra un contacto más fluido con el estudiante y se minimiza el uso de impresiones y papel.

Cada uno de los docentes de la cátedra dispone 4 horas semanales de horario de consulta a fin de cubrir las necesidades y dudas que se planteen en los estudiantes.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA MARIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24

SISTEMA DE
EVALUACION

La regularidad se obtiene por la asistencia a los TP y los talleres de discusión.

La evaluación presenta dos modalidades

1) **Promoción por exámenes parciales:** para acceder a esta modalidad el estudiante debe ser cursante de la asignatura y cumplir con el régimen de correlatividades establecidos en el plan de estudios vigente. El número de exámenes parciales será de **dos** de acuerdo con la siguiente distribución:

Parcial N°1: temas 1, 2, 3 y 4.

Parcial N°2: temas 5, 6, 7 y 8.

Cada parcial consta de dos partes, y se rinde a priori de forma escrita:

a) **PRÁCTICO:** Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes de consulta para la resolución de estos. (180 minutos)

b) **TEORÍA:** Preguntas de los temas desarrollados, se desarrollará sin material de consulta. (60 minutos).

c)

Los anteriores se rinden en una misma jornada de manera simultánea y en ese orden.

Para aprobar la parte a) se deberán resolver como mínimo 2 problemas correctamente

Es condición para aprobar la teoría primero tener aprobada la parte práctica y obtener 6 o más puntos.

Se aprueba promediando 6 puntos entre las notas de la teoría y la práctica en una escala de 0 a 10.

Los estudiantes pueden promocionar la parte PRÁCTICA sin promocionar la TEORÍA, quedando pendiente para rendir en mesa de examen.

De no haber aprobado una o más partes de las anteriormente expuestas estas se pueden recuperan al finalizar la cursada.

2) **Examen final:** los estudiantes regulares podrán optar por la aprobación mediante examen final dentro de los turnos de examen vigentes y establecidos en el calendario académico. Estos constan de dos partes, de forma escrita:

a) **PRÁCTICO:** Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de estos. Duración 180 minutos

Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales

Consejo Directivo

☒ Félix de Azara Nº 1.552 - Posadas (Misiones)

☎ +54 0376- 4435099 Int. 146 FAX 44425414-

2024 - "AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA
LIBERTAD Y LA PROPIEDAD"



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24.-

TEORÍA: preguntas de teoría sobre los temas desarrollados, se realizará sin material de consulta.

Duración 60 minutos

Para aprobar la parte a) se deberán resolver 2 problemas correctamente, es condición para aprobar la parte b) primero tener aprobada la parte a) y obtener 60 o más puntos.

Se aprueba el examen promediando 60 puntos entre las notas de la parte a) y b) en una escala de 0 a 100.

Los estudiantes que aprobaron la parte a) en la modalidad de promoción por exámenes parciales, solamente rendirán la parte teórica, considerando para el promedio de la nota final la correspondiente a la parte a) obtenida en la promoción por exámenes parciales.

Examen Oral: El estudiante tiene derecho a optar por rendir la teoría de forma oral ante lo cual el tribunal examinador realizará preguntas sobre los contenidos del Programa de la Asignatura (temas 1 al 8), y el estudiante responderá oralmente auxiliado mediante el uso de pizarrón y elementos de escritura.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24.

REGLAMENTO DE
CÁTEDRA

Estudiante regular: se alcanza esta condición mediante la asistencia a los Trabajos Prácticos y los talleres de discusión.

Estudiante libre es aquel que no cumple con la condición de estudiante regular.

Modalidades de aprobación

1) Promoción:

- a) aprobar los dos exámenes parciales de promoción con una nota igual o mayor a 6
- b) Asistir a los talleres de discusión y evaluación de los TP de planta piloto.


2) Examen final

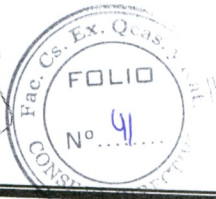
- a) **Estudiante regular:** aprobar el examen escrito con una nota igual o mayor a 6.
- b) **Estudiante libre:**
 - i. PRÁCTICO: Resolución de 4 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de los mismos
 - ii. TEORÍA: 8 Preguntas de teoría sobre los temas desarrollados, se desarrollará sin material de consulta

Los anteriores se rinden en dos jornadas, primero el práctico (180 minutos) y a continuación la Teoría (60 minutos)

Evaluación oral: el estudiante responderá preguntas acerca de los TPs de planta piloto.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N°

504-24


BIBLIOGRAFIA
OBLIGATORIA (9)

- 1) JAMES R. WELTY, C.E. WICKS, R.E. WILSON, GREGORY L. RORRER: Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer. John Wiley and Sons. 5th Edition. 2007.
- 2) CHRISTIE J. GEANKOPLIS: Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. C.E.C.S.A. 3^{ra} Edición. 1998.
- 3) WARREN L. McCABE, J.C. SMITH, P. HARRIOT: Operaciones Básicas de Ingeniería Química. McGraw Hill. 4^o Edición. 1991
- 4) ROBERT H. PERRY, DON W. GRENN: Chemical Engineering Handbook. McGrawHill. 8th Edition. 2008
- 5) BIRD, STEWARD, LIGHFOOT: Fenómenos de Transporte. Editorial Reverté. 1992.
- 6) STREETER: Mecánica de Fluidos. Editorial McGraw Hill. 2000.

BIBLIOGRAFÍA
COMPLEMENTARIA

- 1 JOAQUIN OCÓN G., GABRIEL TOJO B.: Problemas de Ingeniería Química. Aguilar. Tomos I y 2.
- 2 SHAMES IRVING H. "Mecánica de Fluidos". McGrawHill. 8^{va} Edición. 1995.
- 3 FOUST, A. S., WENZEL L. A., CLUMP C.W., MAUS L. Y ANDERSES L.B. "Principios de Operaciones Unitarias", Editorial C.E.C.S.A., 3^{ra}. Edición. 1969.
- 4 YUNUS A. CENGEL, JOHN M. CIMBALA, "Mecánica de Fluidos". Editorial McGraw Hill. 2007


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENDE
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM