FOLIO 34 CONSEJO DIRECTIVO

POSADAS, 10 MAR 2020

VISTO el Expediente FCEQYN_EXP-S01:0003669/2019, referente al Programa de la asignatura Fundamentos de Transferencia de Cantidad de Movimiento de la carrera Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

Que el Consejo Departamental del Departamento de Ingeniería Química 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 Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

Que la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho Nº 276/19 en el que expresa: "Se sugiere APROBAR el Programa de la asignatura FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO de la carrera IQ".

Que el tema se pone a consideración en la XIª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 06 de diciembre de 2019, aprobándose por unanimidad de los consejeros presentes el despacho Nº 276/19 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 2019-2022, el Programa de la asignatura **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO** de la carrera Ingeniería Química, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

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

RESOLUCION CD N° 078-20
MLE

Mgter. María Celina VEDOYA
Secretaria Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dr. Marcelo Julio MARINELLI
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. 1° inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

10 MAR 2020

Dr. Luis Alberto BRUMOVSKY
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

FOLIO Nº 35 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

2019

PROGRAMA DE: **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO**
CARRERA: **INGENIERIA QUIMICA** AÑO EN QUE SE DICTA: **3ro (TERCERO)**

PLAN DE ESTUDIO: (año de aprobación) **2003** CARGA HORARIA (1) **90 horas**

PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA 50% PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA 50%

DEPARTAMENTO: **INGENIERIA QUIMICA**

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 SEMIEXCLUSIVA (afectación simple a la asignatura)**
2) **JUAN ERNESTO VELAZQUEZ**	**(3) AUXILIAR DE PRIMERA SIMPLE (INTERINO)**

RÉGIMEN DE DICTADO				RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual		**Cuatrimestre 1°**		**Promocional**
Cuatrimestral	X	**Cuatrimestre 2°**	X	**SI** X **NO**

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1° **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO**	**INGENIERIA EN ALIMENTOS**	**2008**

Mgter. MARIA CELINA VEIDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

FOLIO Nº 36 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

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 **Tema 2**: Análisis integral, balance global de masa,
	SEMANA N° 4	enfoque del volumen de control. **Trabajo practico N°2:** Balance global de masa
	SEMANA N° 5	**Tema 3**: Análisis integral, balance global de energía. Ecuación de Bernoulli.
	SEMANA N° 6	**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
	SEMANA N° 13	flujo, flujo en canales, análisis dimensional. **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.**

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JORGE MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fac. Cs. Ex. Qcas. Y Nat. FOLIO Nº 37 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

FUNDAMENTACION(4) Mgter. MARIA CELINA VEDOYA SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO FCEQyN - UNaM Dr. MARCELO JULIO MARINELLI PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO FCEQyN - UNaM	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. 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. 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. 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. 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.

OBJETIVOS (5)	**Objetivo general** Describir y explicar los fenómenos relacionados con el flujo de fluidos y los balances de: masa, energía y cantidad de movimiento. **Objetivos particulares** Aplicar las leyes fundamentales de la física a los problemas de balance de masa, energía y cantidad de movimiento. Describir y explicar las técnicas de diseño preliminar de las operaciones y equipos. Interpretar los resultados de la resolución de los problemas planteados. Capacitar en la búsqueda de información bibliográfica especializada y en el uso de herramientas actualizadas para la resolución de los problemas de ingeniería.

CONTENIDOS MINIMOS (6)	Principios básicos de la Mecánica de fluidos. Balances integrales de Masa, Energía y Cantidad de Movimiento. Mecanismos de transferencia de Cantidad de Movimiento. Movimiento en Flujo Laminar y en Flujo Turbulento. Balance diferencial de Cantidad de Movimiento. 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.

MODULOS	**Módulo estática y propiedades de fluidos**: se introducen las definiciones básicas de la estáticas de fluidos y las formas de

FOLIO Nº 38 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

	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 distintas 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.

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

FOLIO 39

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

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 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 de potencias. Correlación de Blasius para esfuerzos de corte.

Mgter. MARIA CELINA VEIDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

FOLIO Nº 40

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

CONTENIDOS POR UNIDAD	**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-Poiseulle. 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 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.

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	Las clases son teórico 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

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO FCEQyN - UNaM Dr. MARCELO JULIO MARINELLI PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO FCEQyN - UNaM	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 auxilien 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. Se desarrolla el aprendizaje por competencias enfocados en que el estudiante sea capaz de: 1) Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería 2) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. 3) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. 4) Comunicarse con efectividad. Como COMPETENCIAS GENÉRICAS En el mismo sentido se plantea que el estudiante desarrolle habilidades para: 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. 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 critico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social 1) En el marco de las COMPETENCIAS ESPECIFICAS

FOLIO Nº 42 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

	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.

Mgter. MARIA CELINA VEIDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

FOLIO Nº 43 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

SISTEMA DE EVALUACION (7)	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 a la siguiente distribución: Parcial N°1: temas 1, 2, 3 y 4. Parcial N°2: temas 5, 6, 7 y 8. Cada parcial constará de dos partes, de forma escrita: a) PRACTICO: Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de los mismos. b) TEORÍA: 4 Preguntas de los temas desarrollados, se desarrollará sin material de consulta. Los anteriores se rinden en una misma jornada de manera simultánea y en ese orden. 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 6 o más puntos. Se aprueba promediando 6 puntos entre las notas de la parte a) y b) en una escala de 0 a 10 . Cada examen parcial tendrá su recuperatorio dentro de los 7 días siguientes a la evaluación. Los estudiantes pueden aprobar la parte PRÁCTICA sin promocionar la TEORÍA. **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. Los mismos constarán de dos partes, de forma escrita: a) PRACTICO: Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de los mismos. b) 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 (3 hs) y al día siguiente en el mismo horario la Teoria (2 hs).

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Fcd. Cs. Ex. Qcas. y Nat. FOLIO Nº 44 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

	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 6' o más puntos. Se aprueba el examen promediando 6' puntos entre las notas de la parte a) y b) en una escala de 0 a 10'. 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. 3) **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.

1)	i.

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

FOLIO 45 Nº..... Fac. Cs. Ex. Qcas. y Nat. CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

REGLAMENTO DE CÁTEDRA (8)	**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** **Promoción:** 1) Aprobar los dos exámenes parciales de promoción con una nota igual o mayor a 6, que constan de las siguientes partes: a) PRÁCTICO: Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de los mismos b) TEORÍA: 4 Preguntas de teoría sobre los temas desarrollados, se desarrollará sin material de consulta. Cada parcial de promoción se desarrolla en una sola jornada coincidente con los días y horarios de clase. 2) Asistir a los talleres de discusión y evaluación de los TP de planta piloto. El estudiante puede promocionar la parte práctica y rendir en examen final la parte teórica. **Examen final** **Estudiante regular:** 1) aprobar el examen escrito con una nota igual o mayor a 60. El cual consta de dos partes: a) PRÁCTICO: Resolución de 3 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de los mismos b) 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 (3,5 hs) y al día siguiente en el mismo horario la Teoría (2 hs). Si el estudiante hubiera promocionado la parte práctica solamente asiste a rendir la teoría en la segunda jornada. **Estudiante libre:** La evaluación consta de tres partes 1) PRÁCTICO: Resolución de 4 problemas de coloquios, el estudiante puede contar con material bibliográfico y apuntes para la resolución de los mismos 2) 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 (3,5 hs) y al día siguiente en el mismo horario la Teoría (2 hs)

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

FCEQyN POSADAS

FOLIO 46 CONSEJO DIRECTIVO

ANEXO RESOLUCION CD Nº 078-20

	3) EVALUACIÓN ORAL: el estudiante responderá preguntas acerca de los TPs de planta piloto. El estudiante aprueba el examen libre con una nota promedio de las tres partes, igual o mayor a 6.

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA (9)	1) BIRD, STEWARD, LIGHFOOT: "Fenómenos de Transporte". Limusa Wiley. 2da Ed. 2006. 2) 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., 3ra. Edición. 1969. 3) GEANKOPLIS C.J. "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias". C.E.C.S.A. 3ra Ed. 1998. 4) GRISKEY R.G.-"Transport phenomena and unit operations a combined approach".Wiley-Interscience. 2002 5) HOLLAND F. A.: "Flujo de Fluidos para Ingenieros Químicos". Editorial Géminis S.R.L. 1980. 6) McCABE W.L., SMITH J.C., HARRIOT P.: "Operaciones Básicas de Ingeniería Química". McGraw Hill. 4ta Ed. 1991 7) OCÓN J., TOJO G.: "Problemas de Ingeniería Química". Aguilar. Tomos I y 2. 8) PERRY R.H., GREEN D.W.: "Chemical Engineering Handbook". McGrawHill. 8th Ed. 2008 9) STREETER V.. "Mecánica de fluidos". Ed Mc Graw Hill. 4ta Ed. 10) WELTY J.R., WICKS C.E., WILSON R.E., RORRER G.L.: "Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer". John Wiley and Sons. 5th Ed. 2007. 11) 11.WHITE F.M., "Fluid mechanics". McGraw-Hill Education. 2017

Mgter. MARIA CELINA VEDOYA
SECRETARIA DEL CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM

Dr. MARCELO JULIO MARINELLI
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
FCEQyN - UNaM