



## PROGRAMA ANALÍTICO

**FACULTAD: INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO: TECNOLOGÍA QUÍMICA**

**CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA**

**PLAN DE ESTUDIO: 1994**

**MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL**

**ORIENTACIÓN: No posee**

**ASIGNATURA: OPERACIONES UNITARIAS I**

**CÓDIGO: 9134**

**DOCENTE RESPONSABLE:**

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
María Fernanda Gayol	Doctora en Ciencias de la Ingeniería	Profesor Adjunto	Exclusiva

**EQUIPO DOCENTE:**

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
María Fernanda Gayol	Doctora en Ciencias de la Ingeniería	Profesor Adjunto	Exclusiva
María del Carmen Prámparo	Doctora en Ingeniería	Profesor Asociado	Exclusiva
María Valentina Sosa	Ingeniera Química	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva
Sebastián Noel Robledo	Doctor en Ciencias Químicas	Jefe de Trabajos Prácticos	Exclusiva

**AÑO ACADÉMICO: 2022**

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria**

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1ER. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO**

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
9129	9133
0408	-
9130	-

**ASIGNACIÓN DE HORAS:**

Horas Totales		(150 h.)
Semanales		(10 h.)
Teóricas		(75 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(70 h.)
	Laboratorio	(5h.)
	Proyecto	(-)
	Trabajo de campo	(-)
Teórico-Prácticas		(-)



Universidad Nacional del Río Cuarto

Facultad de Ingeniería



"LAS MALVINAS  
SON ARGENTINAS"

## FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

La materia "Operaciones Unitarias I" se ubica en el primer cuatrimestre del 4º año de la carrera Ingeniería Química y pertenece al Área Ciencias de Aplicación.

En el caso de Operaciones Unitarias I aplicada a la Ingeniería Química los temas se orientan a un contenido detallado del funcionamiento de los equipos, tanto como cálculo y adopción de equipos, en lo que interviene fundamentalmente la transferencia de cantidad de movimiento. Para lograr una efectiva adquisición de conocimientos el alumno deberá, principalmente, poseer conocimientos de Termodinámica, Métodos Numéricos, Balance de Masa y Energía y Fenómenos de Transporte. El alumno deberá incorporar estos conocimientos para lograr capacidad en el desarrollo de nuevos procesos y poder modificar los existentes, como también le permitirán hacerse entender por los diseñadores de equipos y los proveedores de los mismos.

Como metodología de trabajo se propone la resolución de ejercicios de forma manual, el uso de software de simulación de procesos y la realización de actividades experimentales. Además, la asignatura apunta a las incorporaciones progresivas de ciertas estrategias de abordaje (conceptuales y metodológicas) al problema, que le permitan: interpretar físicamente el mismo, encontrar el modelo teórico que lo describe más aproximadamente, emplear el método de cálculo apropiado y discutir los resultados obtenidos con el fin de poder establecer conclusiones pertinentes. Se considera que la asignatura puede ampliar la capacidad de interrogación y explicación sobre las variables que intervienen en el diseño. Durante el transcurso de la materia, se realiza el seguimiento en el desempeño y la comprensión de los contenidos por parte de los alumnos mediante exámenes parciales escritos y la presentación de informes técnicos.

### OBJETIVOS PROPUESTOS:

Se proponen como *objetivos generales*:

- a. Que el alumno interprete los aspectos teóricos de las operaciones unitarias relevantes para Ingeniería Química basadas en fenómenos de transferencia de cantidad de movimiento.
- b. Que el alumno seleccione y/o diseñe los equipos utilizados en la práctica industrial.
- c. Que el alumno adquiera una metodología de trabajo acorde a la requerida en la práctica profesional.

### COMPETENCIAS\*:

\*Según numeración y clasificación del *LIBRO ROJO DE CONFEDI* (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) para la ACREDITACIÓN DE CARRERAS DE INGENIERÍA EN LA REPÚBLICA ARGENTINA.

#### Competencias genéricas:

##### **1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería**

###### *1.a. Capacidad para formular e identificar problemas*

1.a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.

1.a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.



1.b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada

1.b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.

1.b.2. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en el contexto particular.

1.d. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas

1.d.2. Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y estimar errores.

1.d.3. Ser capaz de monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución de problema.

1.d.4. Ser capaz de usar lo que ya se conoce, identificar lo que es relevante conocer y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.

#### **4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería**

4.a. Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles

4.a.1. Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.

4.a.2. Ser capaz de conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen

#### **6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo**

6.a. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas

6.a.1. Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.

6.a.2. Ser capaz de proponer y/o desarrollar metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar.

6.a.3. Ser capaz de respetar los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo y mantener la confidencialidad.

#### **7. Competencia para comunicarse con efectividad**

7.b. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.)

7.b.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita

7.b.2. Ser capaz de identificar el tema central y los puntos clave del informe o presentación a realizar

7.b.3. Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes

7.b.5. Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones

7.b.8. Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información

#### **9. Competencia para aprender en forma continua y autónoma**

9.b. Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje

9.b.1. Ser capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.

9.b.3. Ser capaz de evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorar.

9.b.6. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, internet, centro de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.



### Competencias específicas:

1.1 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.

1.2 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.

### EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

#### **CONTENIDOS:**

##### Organización

Los contenidos de la asignatura se han organizado en cuatro ejes temáticos:

Grupo *i*: Mecánica de fluidos. Temas 1, 2, 3, 4 y 5.

Grupo *ii*: Operaciones con sólidos. Tema 6.

Grupo *iii*: Mecánica de partículas. Temas 7, 8 y 9.

Grupo *iv*: Flujo a través de lechos de partículas. Temas 10 y 11.

En los primeros temas de cada grupo se desarrollan conceptos generales necesarios para entender los temas siguientes.

##### Contenidos temáticos

##### Tema 1: *Flujo de fluidos*

1.0 Balances macroscópicos: masa, cantidad de movimiento, energía mecánica.

1.1 Ejemplos de aplicación: Cañerías, Expansión, Sistemas no-estacionarios

1.2 Pérdida de carga en tuberías. Análisis y métodos de cálculo

1.3 Tuberías y accesorios: Caracterización y selección.

1.4 Diámetro económicamente óptimo: concepto y evaluación

##### Tema 2: *Flujo compresible*

2.0 Balances macroscópicos: energía total y mecánica para fluidos compresibles

2.1 Propagación de perturbaciones: flujo subsónico y supersónico. Número de Mach

2.2 Flujo en conductos de área variable. Flujo de descarga máxima. Ejemplos.

2.3 Flujo en conducto de área constante. Situación isotérmica y adiabática. Ejemplos



### Tema 3: *Medidores de caudal*

#### 3.0 Clasificación

- 3.1 Medidores no-lineales: Tubo de Pitot. Principio de funcionamiento. Cálculo de caudal.
- 3.2 Medidores no-lineales: área constante. Ecuación general para el caudal. Pérdida de carga permanente. Calibración
- 3.3 Medidores lineales: área variable. Principio de funcionamiento. Ecuación de trabajo. Calibración

### Tema 4: *Aparatos para el transporte de fluidos*

#### 4.0 Clasificación

- 4.1 Bombas. Trabajo, potencia y rendimientos. Cavitación y NPSH
- 4.2 Bombas de desplazamiento positivo. Reciprocantes y rotatorias
- 4.3 Bombas dinámicas: centrífugas. Performance teórica. Curvas características
- 4.4 Bombas especiales. Eyectores
- 4.5 Selección y especificación de bombas
- 4.6 Ventiladores, soplantes y compresores. Tipos y características

### Tema 5: *Agitación de fluidos*

#### 5.0 Definiciones.

- 5.1 Equipos. Impulsores. Tipos de flujo
- 5.2 Fundamentos: Número de potencia y de flujo
- 5.3 Aplicaciones: Mezclado de fluidos miscibles; suspensión de partículas sólidas; dispersión de gases.
- 5.4 Cambio de escala.

### Tema 6: *Sólidos particulados - Reducción de tamaño de sólidos*

#### 6.0 Partículas. Caracterización: métodos.

- 6.1 Conjunto de partículas. Distribución de tamaños. Valores medios.
- 6.2 Comportamiento de sistemas particulados. Ángulo de reposo y fricción.
- 6.3 Transporte de sólidos particulados. Equipos industriales.
- 6.4 Tamizado: eficiencias. Equipos industriales.
- 6.5 Reducción de tamaño de sólidos. Fundamentos. Objeto
- 6.6 Utilización y consumo de energía.
- 6.7 Operación de molinos. Circuitos.
- 6.8 Equipos industriales. Clasificación. Usos.

### Tema 7: *Movimiento de Partículas en Fluidos*

#### 7.0 Ecuación de movimiento de la partícula. Campo de fuerza gravitatorio y centrífugo.

- 7.1 Interacción fluido-partícula. Partículas esféricas. Fuerza de rozamiento: Resistencia de forma y de fricción. Factor de fricción.
- 7.2 Velocidad terminal. Concepto y evaluación. Usos: Clasificación de mezclas de partículas; separación total o parcial.



- 7.3 Partículas no-esféricas. Cálculo de velocidad terminal.
- 7.4 Movimiento de burbujas y gotas. Comparación con partículas sólidas.

#### Tema 8: *Sedimentación*

- 8.0 Fundamentos. Secuencias típicas de sedimentación.
- 8.1 Relaciones teóricas entre velocidad de sedimentación impedida y concentración. Partículas finas y gruesas.
- 8.2 Determinación experimental de la velocidad de sedimentación impedida. Método de Kynch.
- 8.3 Equipos de sedimentación batch y continuos. Diseño.

#### Tema 9: *Separación centrífuga*

- 9.0 Fundamentos.
- 9.1 Separación en equipos móviles: centrífugas. Movimiento de partículas sólidas. Sedimentación centrífuga. Concepto de  $\Sigma$ .
- 9.2 Movimiento de partículas fluidas. Separación de fases inmiscibles.
- 9.3 Equipos industriales. Clasificación. Selección.
- 9.4 Separación en equipos estacionarios: ciclones. Fluidodinámica. Eficiencias. Criterios de diseño.

#### Tema 10: *Flujo de fluidos en medios porosos - Filtración*

- 10.0 Ecuación de Darcy. Permeabilidad. Porosidad. Isotropía. Carácter lineal de la ecuación de Darcy. Efectos viscosos e inerciales. Ecuación de continuidad para un medio poroso. Modelos de medios porosos. Ecuación de Kozeny. Correlación de Carman. Correlación de Ergun.
- 10.1 Fundamentos. Clasificación
- 10.2 Filtración en tortas. Tortas incompresibles. Ecuación general de filtración. Modos de filtración. Tortas compresibles.
- 10.3 Práctica de filtración. Medio filtrante. Lavado de la torta.
- 10.4 Equipos industriales. Clasificación. Principios de funcionamiento. Usos. Selección.

#### Tema 11. *Fluidización*

- 11.0 Fundamentos. Definiciones. Tipos de fluidización. Aplicaciones industriales.
- 11.1 Fluidización gaseosa. Caída de presión vs. velocidad del fluido. Condiciones mínimas de fluidización. Defectos de la fluidización.
- 11.2 Fluidización agregativa vs particulada. Distribuidores de gas.

### LABORATORIOS DE SIMULACIÓN

#### Objetivos:

- El alumno será capaz de manejar un simulador de procesos de uso comercial (Pro II 9.1) y verificar los resultados teóricos- prácticos obtenidos.



- El alumno podrá realizar un análisis integral de los resultados obtenidos mediante el simulador.

Los trabajos prácticos a realizar serán los siguientes:

- Práctico N°1: Repaso del uso del simulador.
- Práctico N°2: Flujo de fluidos.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS EN PLANTA PILOTO**

#### **Objetivos:**

- Poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura para así desarrollar habilidades como futuro profesional.

Los trabajos prácticos en Planta piloto a realizar serán los siguientes:

- Laboratorio N°1: Rotámetro
- Laboratorio N° 2: Bombas
- Laboratorio N°3: Sedimentación y Elutriación

#### **FORMAS METODOLÓGICAS:**

Los fundamentos de cada operación se presentan y discuten en las clases teórico-prácticas, tratando que el alumno reconozca y aporte los conocimientos adquiridos previamente en las asignaturas correlativas, fundamentalmente en Fenómenos de Transporte y Termodinámica.

Se desarrollan ejemplos con la participación activa de los estudiantes, en aquellos casos en que el tema lo permite. Luego, los estudiantes resuelven problemas típicos de una guía de problemas propuestos para cada tema.

Para profundizar y poner en práctica los temas adquiridos a lo largo de la asignatura y así desarrollar habilidades como futuro profesional, se realizan trabajos en planta piloto para los cuales los estudiantes deben leer y revisar el tema, que planee como llevar a cabo las actividades propuestas y se organice en grupos para la resolución del trabajo. El grupo debe distribuirse las tareas, planear como recoger los datos necesarios para la posterior elaboración de informes escritos, donde deben incorporar objetivos, actividades, resultados, discusión y conclusiones arribadas con el grupo de trabajo.

Los laboratorios de simulación se realizaron mediante un simulador de procesos de uso comercial (PRO II 9.1) para que el alumno pueda aprender a manipular un simulador de procesos muy utilizado en las industrias y verificar los resultados teórico-prácticos obtenidos. El simulador les permite realizar un análisis crítico e integral de los resultados obtenidos. A partir de la manipulación de variables pueden observar rápidamente los cambios que se generan en el sistema y explicar el fenómeno con los conocimientos adquiridos sobre el tema específico.

Para la promoción total de la materia, los alumnos que estén en condiciones deberán preparar de forma grupal un video educativo con el tema asignado por el docente responsable. El video debe durar 10 minutos como máximo y el alumno debe usar las herramientas didácticas que considere necesarias para su realización. En el video deben incluirse conceptos teóricos y básicos sobre el tema, una aplicación de la práctica profesional y bibliografía pertinente que puede ser necesaria para el



entendimiento del tema por parte de alumnos de distintos años de la carrera de Ingeniería, por lo que el lenguaje debe ser técnico y lo más claro posible.

### PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

**Proyecto pedagógico en ejecución:** “Alentar el interés en los procesos de aprendizaje en alumnos de la carrera Ingeniería Química. Estrategias didácticas basadas en la empatía”.

*Cátedras involucradas:* Balances de Masa y Energía – Operaciones Unitarias I

*Objetivos de la propuesta:*

-Promover la aplicación de prácticas innovadoras en el aula que generen un sinergismo entre el docente y el alumno.

-Implementar una metodología de enseñanza que involucre a los estudiantes y que permita implicarlos activamente en el proceso de aprendizaje.

-Potenciar los procesos educativos desarrollando la empatía y la mejora del bienestar en el proceso de aprendizaje.

### **Proyectos pedagógicos concluidos, con implementación de resultados:**

-*Proyecto de mejoramiento de la enseñanza PIIMEG-2011-2013 UNRC-* “Método de enseñanza mutua para la aplicación de herramientas de simulación de procesos en la enseñanza integrada de la ingeniería química”.

### CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES Y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

<b>Marzo</b>			
<b>Lunes</b>	<b>8 – 10 y de 10:15 – 13</b>	<b>Miércoles</b>	<b>8 – 10 y de 10:15 – 13</b>
21	Flujo Incompresible (T) Flujo Incompresible (P)	23	Flujo Incompresible (T) Flujo Incompresible (P)
28	Flujo Incompresible (T) Flujo Incompresible (P)	30	Medición de Caudal (T) Medición de Caudal (P)
<b>Abril</b>			
04	Medición de Caudal (T) Medición de Caudal (P)	06	Bombas (T) Bombas (P)
11	Bombas (T) Bombas (P)	13	Bombas (T) Bombas (P)
18	<i>Laboratorio: Bombas y Medidores de Caudal</i>	20	<b>1er Parcial (T)</b> <b>1er Parcial (P)</b>
25	Agitación (T) Agitación (P)	27	Agitación (T) Agitación (P)
<b>Mayo</b>			





02	Caracterización de Partículas (T) Caracterización de Partículas (P)	04	Caracterización de Partículas (T) Caracterización de Partículas (P)
09	Reducción Tamaño (T) Reducción de tamaño (P)	11	Sedimentación libre (T) Sedimentación libre (P)
16	Sedimentación imp (T) Sedimentación imp (P)	18	Laboratorio: sedimentación
23	2do Parcial (T) 2do Parcial (P)	25	FERIADO
30	Separación centrífuga (Centrífugas) (T) Separación centrífuga (Centrífugas) (P)		
<b>Junio</b>			
		01	Separación centrífuga (Ciclones) (T) Separación centrífuga (Ciclones) (P)
06	Medios Porosos (T) Medios Porosos (P)	08	Filtración (T) Filtración (P)
13	Filtración (T) Filtración (P)	15	Filtración (T) Filtración (P)
20	FERIADO	22	3er Parcial (T) 3er Parcial (P)
27	Fluidización y Transp. Neumático (T)	29	Recuperatorios

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:**

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares disponibles
Chemical Engineering, V1: Fluid flow, heat transfer and mass transfer 4th. ed	Coulson, J., J. Richardson, J. Backhurst & J. Harker	Butterworth Heinemann	1999	Biblioteca:1 66.01 C 855e4 v.1
Chemical Engineering, V2: Particle technology and separation processes 4th. ed	Coulson, J., J. Richardson, J. Backhurst & J. Harker	Butterworth Heinemann	1991	Biblioteca:1 66.01 C 855e4 v.2
Manual del Ingeniero Químico, 6ta. edición	Perry & Green	Mc Graw-Hill	1974	Biblioteca:2 66.01 P 464Ie6
Operaciones Básicas de Ingeniería Química	McCabe & Smith.	Tomos I y II. Ed. Reverté	1980	Biblioteca: Tomo 1: 9



		S.A. Barcelona		Tomo 2: 6
Operaciones Básicas de Ingeniería Química, 7ª edic.	McCabe & Smith.	McGraw-Hill / Interamericana de México	2007	Biblioteca: - (no se dispone)
Particle technology	Rumpf H.	Chapman & Hall	1990	Biblioteca:1 66.01 R 937
Centrifugal pumps and allied machinery - 4th ed.	Anderson, H.	Elsevier	1994	Biblioteca:1 621.65 A 546e4
Pump Handbook, 2nd ed.	Karassik I.J et al.	McGraw-Hill	1986	Biblioteca:1 621.65 K 19Ie2
Pump and pumping operations	Cheremisinof N.P. & Cheremisinof P.N.	Prentice Hall	1992	Biblioteca:1 621.65 Ch 524
Bombas: teoría, diseño y aplicaciones	Viejo Zubicaray, M.	Limusa	1994	Biblioteca:1 621.65 V 657 Z 90e2
Filters and filtration handbook, 4th ed.	Dickenson, T. Ch.	Elsevier	1997	Biblioteca:1 66.067.1 D552e4
Filtration : principles and practices, 2nd ed.	Matteson, M.J.	M. Dekker	1987	Biblioteca:1 66.022 M 438
Particle classification	Heiskanen H.	Chapman & Hall	1993	Biblioteca:1 66.01 H 469
Mixing in the process industries, 2nd ed.	Harnby, N. - Edwards, M.F. - Nienow, A.W.	Butterworth Heinemann	1997	Biblioteca:1 66.021.2 H 289e2
Scaleup and design of industrial mixing processes	Tatterson, G.B.	McGraw-Hill	1994	Biblioteca:1 66.015 T 221
Flujo de fluidos para ingenieros químicos	Holland F.H.	Géminis	1980	Biblioteca:1 66.01 H737
Mecánica de fluidos – 2ª edic.	White, Frank M.		2008	Biblioteca:1 532 W583e2
Modeling and simulation for chemical engineers: theory and practice	Simmant R, Upretiklaiti	John Wiley & Sons.	2017**	
Simulación de procesos en ingeniería química	Dominic Ch. Y. Foo	Elsevier	2017**	
Fluid Mechanics	Fox R. McDonald A.	John Wiley & Sons	2016**	



Título (continuación)	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares disponibles
	Mitchell J.			
Elementary Principles of Chemical Processes	Felder, R. - Rousseau, R.	John Wiley & Sons 4th ed.	2015**	
Fluid mechanics	White F.	Editorial McGraw-Hill	2015**	
Ejercicios de clase y problemas de examen resueltas en mecánica de fluidos	De Castro Hernandez E.	Paraninfo Ed.	2014**	
Basic principles and calculations in chemical engineering	Himmelblau D, Riggs J.	International Edition Addison-Wesley 8th ed.	2012**	
Fluid mechanis	Granger R.	Dover Publications Inc.	2012**	

**HORARIO DE CLASES:**

DIA	HORARIO
Lunes	08 a 13 h
Miércoles	08 a 13 h

**HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:**

DIA	HORARIO	LUGAR
Martes	10 a 12 h	Oficina 35 y 42- Planta Piloto
Martes	14 a 16 h	Oficina 38- Planta Piloto
Martes	14 a 18 h	Oficina 35 - Planta Piloto
Jueves	9 a 11 h	Oficina 35 y 42- Planta Piloto
Jueves	10 a 12 h	Oficina 38- Planta Piloto

**REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:**

Para la evaluación de los resultados conseguidos se establece un régimen de regularidad y promoción de la materia que se detalla a continuación:

**A) Asistencia**

Se considera obligatoria la asistencia al 80 % de las clases Teórico – Prácticas y una asistencia del 100% a las Prácticas de Planta Piloto y/o Laboratorio.



### B) Modalidad de evaluación

#### Promoción y Regularización:

La promoción y la regularidad de la materia se obtienen reuniendo los siguientes puntajes, que se detallan a continuación, a través de tres Exámenes Parciales Teóricos y tres Exámenes Parciales Prácticos.

	Regularidad	Promoción práctico	Promoción Materia
Parte teórica (3 notas)	15	20	21
Parte práctica (3 notas)	15	21	21

#### Para la regularidad:

- Se exige una calificación mínima de 5 puntos en cada uno de los exámenes parciales teóricos y prácticos. Además, se exigirá la aprobación de los informes de la Práctica de Planta Piloto.
- Existirán tres exámenes parciales recuperatorios, uno para cada examen parcial.

#### Para la Promoción:

-Se contempla la posibilidad de promoción total de la materia. Para alcanzar la promoción se deberá cumplir con los siguientes requisitos, tanto en el práctico como en el teórico:

a) Deberá obtener una calificación promedio de 7 puntos (sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a 5 puntos). Un estudiante que no hubiere alcanzado la nota mínima de 5 puntos, tendrá derecho a recuperar cada instancia evaluativa, definida como requisito para la obtención de la promoción, cualquiera sea la calificación obtenida.

b) Se exigirá la aprobación de los informes de la Práctica de Planta Piloto.

La promoción del práctico tiene vigencia durante los turnos de julio/agosto, y caduca con el inicio del segundo cuatrimestre.

### CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXÁMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

-El alumno que regularice la materia deberá rendir un examen final escritos para la aprobación definitiva. Dicho examen constará de una parte teórica y una parte práctica, en donde se evaluará el grado de asimilación de los conceptos teóricos así como la capacidad de resolver problemas.

-El alumno que rinda como libre tienen iguales requisitos que aquellos en condición de regular.



-El alumno que obtenga promoción total de la materia, su examen final será la preparación y aprobación grupal de un video educativo con el tema asignado por el docente Responsable. Los grupos deben ser de 2 a 3 personas que serán agrupadas por el docente Responsable. La grabación del video será empleando el celular haciendo uso de las herramientas didácticas que considere necesarias y el tiempo de duración del mismo será de 10 minutos. En el video deben incluirse conceptos básicos sobre el tema, una aplicación y bibliografía pertinente. Para desarrollar el video, deben pensar que el video debe ser comprensible/ entendible por alumnos de distintos años de Ingeniería, para lo cual deben utilizar un lenguaje claro y técnico.

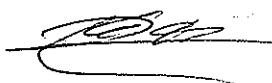
### Tiempos de corrección de los exámenes y devolución a los estudiantes

Para los exámenes parciales y recuperatorios se establece un tiempo máximo de corrección de 15 días, y un tiempo máximo de 72 hs para exámenes finales.

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial/ Recuperatorio/	Teórico/Práctico	Escrito/Oral	15 días	15 días

EXÁMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico/Práctico	Escrito

  
Firma Docente Responsable

  
Firma Secretario Académico