



Programa de INTRODUCCION A LA INGENIERÍA DE PROCESOS

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

INTRODUCCION A LA INGENIERÍA DE PROCESOS

2. CRÉDITOS

5 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Lograr que el alumno

- Adquiera una visión integral de los conceptos básicos vinculados a los procesos de transformación de materia y energía, y en particular en aquellos procesos que se llevan a cabo a escala industrial.
- Se informe de los diferentes tipos de problemas a los que se podrá ver enfrentado en la vida profesional en relación con el diseño y operación de los procesos de transformación, las maneras de abordar esos problemas y las habilidades que es conveniente que desarrolle para estar mejor preparado para resolverlos.
- Pueda comprender los aspectos económicos y financieros asociados a la implementación de los procesos de transformación en empresas industriales y evaluar viabilidad financiera de proyectos en escenarios sencillos.
- Pueda resolver problemas de balances de materia y energía en sistemas abiertos en estado estacionario que involucren procesos con reacciones químicas, cambios de fase y cambios de temperatura y presión.

Objetivos específicos de aprendizaje:

- 1) Interpretar y describir correctamente un proceso de transformación a partir de los datos que aporte un diagrama de bloques sea cual sea éste

- 2) Confeccionar un diagrama de bloques para describir correctamente cualquier proceso de transformación descrito en un texto que involucre operaciones unitarias comunes y los conceptos enseñados en el curso.
- 3) Aplicar los conceptos de costos e ingresos por ventas para calcular un cuadro de resultados y flujo de fondos de una operación industrial (incluyendo amortización, valor residual, uso de préstamos; pero sin depreciación del dinero) y poder concluir sobre la conveniencia de un proyecto de inversión desde el punto de vista financiero
- 4) Aplicar la ecuación general de balance a cualquier caso particular que se le presente para cualquier sistema y cualquier propiedad extensiva involucrada
- 5) Resolver problemas de balance de materia y energía en sistemas abiertos en estado estacionario que involucren procesos con reacciones químicas, cambios de fase y cambios de temperatura y presión (siempre que disponga de los datos necesarios y esté capacitado por otros cursos previos para afrontar las dificultades de cálculo necesarias)
- 6) Conocer el abordaje de problemas de balances de materia y energía en estado no estacionario
- 7) Evaluar el grado de certeza de sus conclusiones (sobre cualquier evento) a partir del análisis del grado de certeza de la información y metodología utilizada para concluir y entender la importancia fundamental de comunicarlo.

Competencias transversales que se espera que el alumno adquiera durante el curso:

- 1) Comunicar de forma correcta y concisa sus ideas en forma oral y escrita, preocupándose por el grado de entendimiento que consigue en el interlocutor, espectador y/o lector.
- 2) Incrementar su espíritu crítico para con la evaluación de la información recibida de cualquier fuente
- 3) Incrementar su capacidad de imaginación para la búsqueda de soluciones a problemas nuevos.
- 4) Entender que más allá de las buenas intenciones y del esfuerzo, el profesional será evaluado en función del grado de satisfacción que el resultado de su trabajo provoque en su cliente.
- 5) Entender que además de los conocimientos científico-técnicos que se le enseñan será necesario que a lo largo de su formación desarrolle otras habilidades

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las actividades didácticas estarán divididas en clases teóricas interactivas, clases expositivas pre-grabadas, clases interactivas de resolución de problemas, trabajo “fuera del aula” del alumno siguiendo guías indicadas por los docentes. Se tendrán dos clases semanales de 1:30 h cada una.

En las clases teóricas interactivas se tratarán los temas desde lo conceptual procurando:

- Evidenciar la importancia del tema en cuestión y la necesidad de aprender sobre él, a través del planteo de problemas o situaciones de la vida real para cuyo abordaje se

requieran los conocimientos o habilidades que se expondrán en el tema a continuación.

- Establecer relaciones entre los conceptos a enseñar y aprendizajes de cursos previos
- Establecer siempre que sea posible, relaciones entre los conceptos que se están enseñando y aprendizajes futuros o problemas que se afrontarán en cursos siguientes.
- Dejar claro cuáles son los conocimientos y habilidades previas que se requiere poseer para poder aprovechar la actividad didáctica
- Indicar al alumno la metodología particular que se usará para el tratamiento de ese tema (clases interactivas en vivo, clases pre grabadas, búsqueda de información, práctica en al resolución de problemas numéricos, y otras)
- Enseñar los conceptos básicos, plantear ejemplos de la vida real, plantear problemas abiertos para reflexionar y discutir junto con los alumnos.

Las clases expositivas pre grabadas serán clases de tipo “magistral” en la que el docente mostrará cómo resolver problemas numéricos o transmitirá ciertos conocimientos básicos para los cuales se entienda que no se requiera ninguna interacción.

Las clases interactivas de resolución de problemas serán clases donde alumnos y docentes resolverán problemas en equipo. A lo largo del curso se podrán plantear clases de tipo “invertido” donde algunos alumnos serán los que lleven la iniciativa exponiendo los resultados de su trabajo “fuera del aula” y también, clases de tipo “consulta” donde los alumnos podrán plantear las dudas que pudieran haber surgido durante su trabajo “fuera del aula”.

El trabajo “fuera del aula” consistirá en trabajo por parte del alumno para resolver problemas numéricos o contestar preguntas que los docentes dejarán planteadas en Guías de problemas.

Distribución de horas de dedicación del estudiante

3 h clase directa / semana	45 h
2 h dedicación fuera de aula / semana	30 h
Total	75 h

5. TEMARIO

1 - **Procesos de transformación I. (Generalidades).** Necesidad de la existencia de procesos para transformar materia y energía a escala industrial. Naturaleza de las transformaciones involucradas. Procesos simples y complejos. Ejemplos. Espontaneidad. Esquema de Entradas y Salidas. Vinculación con otras actividades humanas. Aspectos económicos/financieros (elementos de costos y utilidades, cuadro de resultados, valor del dinero en el tiempo, flujo de fondos, viabilidad financiera). Impactos en la naturaleza.

2- **Procesos de transformación II. (Aspectos tecnológicos).** Tipos de proceso (en lotes y continuos, transitorios y estacionarios). Partes de un proceso de transformación. Representación gráfica (diagrama de bloques básico). Operaciones Unitarias (clasificación, ejemplos, mecanismos de transferencia). Servicios Auxiliares (ejemplo: generación de vapor)

3 - **Procesos de transformación III. (Aspectos industriales).** Roles del Ingeniero a lo largo de la vida de un proceso de transformación: Fase génesis (desde el reconocimiento de la existencia de una necesidad a satisfacer, hasta la puesta en marcha de la planta). Fase operación. Fase desafectación. Ejemplos de problemas a los que se puede ver enfrentado un ingeniero (químico, de alimentos, o de producción) en las distintas fases

4 - **Encare de problemas vinculados a los procesos de transformación.** Tipos de problema. Pasos en el encare de la resolución de problemas. La importancia de una correcta formulación del problema, Gestión de la información. Gestión de datos. Cifras significativas. Costo de la información. Análisis de la evidencia y causas básicas. Gestión de incertidumbres. Toma de decisiones. Reseña de las principales habilidades requeridas para la resolución de estos problemas.

5 -**Los problemas numéricos dentro del diseño y análisis de procesos.** Repaso de conceptos básicos. (Sistema y Entorno, Propiedades intensivas y extensivas, Cuantificación, Unidades.) Uso de la matemática para modelar problemas físicos (ejemplos). Tipos de problemas numéricos a que se verá enfrentado el ingeniero (ejemplos de problemas que requieren resolución de ecuaciones, inecuaciones, algebraicas, diferenciales, integrales, calculo numérico).

6 - **Balance de propiedades extensivas en sistemas abiertos.** Ejemplos de balances. Importancia en el diseño y análisis de procesos de transformación. Ecuación general de balance y ecuación diferencial de velocidades de cambio.

7- **Balances de Materia.** Ecuación general de balance de materia. Aplicación al caso de operaciones físicas con énfasis en equilibrios de fase. Aplicación al caso de sistemas con recirculación, purga y by-pass. Aplicación al caso de sistemas con reacciones químicas. Ejemplo de aplicación al caso de sistema en estado transitorio

8 - **Balances de Energía.** Repaso de conceptos básicos (U, H, calor sensible, latente, calor de reacción. Ecuación general de balance de energía. Cambios de H según la tipología de los cambios involucrados en la materia. Balance de energía en procesos físicos, químicos. Ejemplo de aplicación al caso de sistema en estado transitorio.

6. BIBLIOGRAFÍA

Temas	Básica	Complementaria
1-5	(1)	
6-8	(1)	(2)(3)(4)

6.1 Básica

1. Material proporcionado por los docentes

(No se necesita ninguna otra bibliografía más que el material proporcionado por los docentes)

6.2 Complementaria

2. Himmelblau, D.M., "Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química" 6a. Edición, Prentice-Hall, 1997.
3. Felder, R.M. y Rousseau, R.W., "Principios Básicos de los Procesos Químicos", 2a. Edición, 1986.
4. José Costa López, "Curso de Ingeniería Química", Reverté 1983

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: reacción química, estequiometría, cálculo diferencial e integral, nomenclatura, estados de agregación, gas ideal, expresiones de concentración, soluciones, masa, volumen, densidad, fuerza, energía, potencia, trabajo, calor

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: conceptos de reactivo limitante, grado de conversión, equilibrio químico

No incluye la información de prevaturas. Las unidades curriculares previas serán definidas por cada carrera que tome la unidad curricular y serán incluidas en el anexo B.

ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

Ingeniería química.

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Plan tentativo de clases sobre la base de 2 clases de 1h 30 min de duración.

1	Obtención de productos de interés / Procesos de Transformación	Entradas y Salidas, Espontaneidad, Concatenación
2	Impactos en la Naturaleza, Ejemplos de procesos	Ejemplos de procesos
3	Costos y Utilidades	Flujo de Fondos/Dinero y tiempo
4	Viabilidad financiera	Revisión de Guía de Problemas
5	Procesos en lote y continuos, estacionario y transitorio	Análisis y diseño de procesos. Ejemplos
6	Partes de un proceso de transformación	Operaciones Unitarias
7	Servicios Auxiliares	Fases del proyecto / Roles del Ing
8	Tipo de problemas	Abordaje de problemas
9	Cuantificación, Unidades	Problemas Numéricos y Modelos
10	Tipos de problemas matemáticos	Sistemas y Balance de Prop Extensivas
11	Balance de Materia	Balance de Materia
12	Revisión de Guías de Problemas	Revisión de Guías de Problemas
13	Revisión de Guías de Problemas	Balance de Energía
14	Balance de Energía	Revisión de Guías de Problemas
15	Revisión de Guías de Problemas	Revisión de Guías de Problemas

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

A los efectos de la aprobación del curso, se evaluarán los conocimientos y habilidades de los alumnos en dos pruebas parciales al final de cada hemisemestre.

La primera prueba se calificará de 0 a 30 y evaluará todo lo dado hasta el primer parcial.

La segunda prueba se calificará de 0 a 70 y evaluará todo lo dado en el curso con foco en los temas dados a partir del segundo hemisemestre.

- a) Si el alumno obtiene menos de 8 puntos en la primera prueba, o menos de 17 puntos en la segunda prueba, el alumno no aprueba el curso.
- b) Si la suma de puntos es superior a 60 puntos, el alumno aprueba el curso y exonera.
- c) Si la suma de puntos es mayor o igual a 25 y menor de 60 puntos, el alumno aprueba el curso y debe rendir examen.

Sobre la inasistencia a alguna de las pruebas parciales

- d) Si un alumno no puede realizar una de las dos pruebas parciales por razones debidamente justificadas dicha prueba no se recupera. En ese caso, si el alumno obtuvo el mínimo indicado en a) en la prueba que pudo asistir, el alumno aprueba el curso pero debe rendir examen.
- e) Si un alumno no puede realizar ninguna de las dos pruebas, el alumno pierde el curso (independientemente de los motivos por los cuales no las hubiere podido realizar)

La aprobación del curso tiene una validez de 8 meses.

El examen se puede dar solamente en los tres períodos inmediatos luego de la aprobación del curso (diciembre del mismo año y febrero y julio del año siguiente). Aquellos estudiantes que no aprueben el examen para el período de julio, deben volver a cursar la asignatura.

El examen se aprueba con un mínimo de 60 puntos sobre 100.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Los estudiantes no podrán acceder a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

No corresponde

Cupos mínimos: sin cupos

Cupos máximos: sin cupos

ANEXO B para la carrera Ingeniería Química

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Ingeniería de Procesos Físicos

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso

Examen de Química General 2

Examen de CDIV o Examen de Matemática 01

Curso de Física 1 o curso de Física 101

Examen

Curso de Introducción a la Ingeniería de Procesos.

ANEXO B Carrera Ingeniería de Producción

B1 ÁREA DE FORMACIÓN

Grupo: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Materia: INGENIERÍA QUÍMICA

B2 UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

CURSO:

- FÍSICA 1 (curso)
- CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EN UNA VARIABLE (examen)
- PRINCIPIOS DE QUÍMICA GENERAL (examen)

EXAMEN:

- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PROCESOS (curso)

La unidad curricular no acumula con la UC - INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA Y DE PROCESOS.

Montevideo, 25 de Noviembre 2021

Sres. COMISIÓN ACADÉMICA DE GRADO

Por la presente la Comisión de Carrera Ingeniería de Producción aprueba la incorporación de la unidad curricular INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PROCESOS a la currícula de la carrera.

Se adjunta Anexo B correspondiente, el cual también se resume a continuación:

ÁREA DE FORMACIÓN

Grupo: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Materia: INGENIERÍA QUÍMICA

UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

CURSO:

- FÍSICA 1 (curso)
- CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EN UNA VARIABLE (examen)
- PRINCIPIOS DE QUÍMICA GENERAL (examen)

EXAMEN:

- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE PROCESOS (curso)

La unidad curricular no acumula con la UC - INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA Y DE PROCESOS.

Quedando a disposición saluda por Comisión de Carrera Ingeniería de Producción.

Nombre	Presente en reunión	Firma (en acuerdo con resolución)
Orden Docente		
Pedro Piñeyro	Presente	De acuerdo
Guillermo Rela		
Libertad Tansini		
Karina López	Presente	De acuerdo
Orden Egresados		
Gabriela Artecona		
Matías Lluch		
Orden Estudiantil		
Lucía Arceno		
Ignacio Arrizala	Presente	De acuerdo
Leonardo Araujo		
Dirección		
Adrián Ferrari	Presente	