



Programa de Métodos matemáticos aplicados a Ingeniería Química

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Métodos matemáticos aplicados a Ingeniería Química

2. CRÉDITOS

8 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Los objetivos del curso son profundizar los conocimientos de métodos matemáticos relevantes para problemas avanzados de Ingeniería Química.

Al finalizar el curso, se espera que el/la estudiante sepa aplicar los distintos métodos y herramientas dadas a problemas avanzados en la Ingeniería de Procesos. Estos problemas pueden comprender analizar, generar, simular, validar modelos simples a complejos de un proceso o un sistema de procesos, considerando modelos en estado estacionario o dinámico.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se tendrán 2 clases de 1,5 horas por semana, las mismas serán teórico-prácticas. Además, se dispondrá de una clase de consulta de 1 hora por semana.

Los teóricos se focalizarán en la base matemática, y en los prácticos se aplicarán los fundamentos matemáticos a ejercicios orientados a la Ingeniería de procesos.

| | |
|--------------------|---------|
| Asistencia a clase | 3 h/sem |
| Consulta | 1 h/sem |
| Estudio individual | 4h/sem |
| Total (15 sem) | 120 h |

5. TEMARIO

1. Determinantes: Repaso.
2. Resolución de ecuaciones lineales: Repaso y aplicaciones en Ing. Quím.
3. Espacios vectoriales, norma, norma de una matriz, inversa de una matriz: Repaso
4. Sistemas lineales y no lineales: Descomposición LU, Proyección ortogonal, Rango de una matriz. Posibles aplicaciones: Difusión en el espacio y el tiempo; reactor RCA no isotérmico con reacción de primer orden; modelo de Van der Waals; diagrama de fases de una solución polimérica; diagrama de fases líquido-vapor; enfriamiento de electrodo de grafito; reactor RCA isotérmico con reacciones múltiples; perfil de temperatura en un reactor de flujo pistón.
5. Transformaciones lineales, Vectores y valores propios.
6. Diagonalización, teorema espectral. Matrices ortogonales y unitarias. Matrices normales. Teoría de perturbaciones. Posibles aplicaciones: Reactor RCA isotérmico; control de procesos en un separador; perfil en un intercambiador de calor; sistema de reacción multicomponentes; concentración considerando difusión de Fickian; reacción de difusión en film "thin".
7. Matrices de Jordan.
8. Estudio cualitativo de sistemas lineales de Ecuaciones Diferenciales: Teorema de Grobman-Hartman. Linearización de sistemas no lineales de ecuaciones diferenciales. Aplicación a ejemplos de dinámica y control de procesos.
9. Espacios de dimensión infinita. Espacios de Hilbert.

6. BIBLIOGRAFÍA

Identificación de las publicaciones básicas y complementarias adecuadas para el buen seguimiento del curso. Se debería observar la disponibilidad de estos textos, tanto en la Biblioteca de Facultad como en el mercado. En caso de existir varios textos principales, indicar para qué tema aporta cada uno. La referencia bibliográfica deberá darse de la siguiente forma:

| Tema | Básica | Complementaria |
|------------------------|--------|----------------|
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 | (1) | (2, 4, 5) |
| 8 | (2) | (4, 5) |

6.1 Básica

1. Davis, H. Ted y Thomson, Kendall T. (2000). Linear Algebra and Linear Operators in Engineering: With Applications in Mathematica. Volumen 3. EEUU: Academic press, Elsevier.

2. Dorfman, Kevin, y Daoutidis, Prodromos (2017). Numerical Methods with Chemical Engineering Applications (Cambridge Series in Chemical Engineering). Cambridge: Cambridge University.
3. Varma, Arvind y Morbidelli, Massimo (1997). Mathematical Methods in Chemical Engineering. EEUU: Oxford university press.

6.2 Complementaria

4. Deen, William M. (2011). Analysis of Transport Phenomena. 2^{da} edición. EEUU: Oxford university press.
5. Bequette, B. W. (1998). Process Dynamics – Modeling, Analysis, and Simulation. EEUU: Prentice Hall PTR, Inc.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Cálculo de una y varias variables, Álgebra lineal, Ecuaciones diferenciales, Modelado de reactores químicos y Transferencia de calor y masa.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Diseño de procesos químicos.

ANEXO A

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

IIQ/IMERL

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

| | |
|-----------|---|
| Semana 1 | Tema 1 (1,5 hs de clase). Tema 2 (1,5 hs de clase). |
| Semana 2 | Tema 2 (1,5 hs de clase). Tema 3 (1,5 hs de clase). |
| Semana 3 | Tema 3 (3 hs de clase). |
| Semana 4 | Tema 4 (3 hs de clase). |
| Semana 5 | Tema 4 (3 hs de clase). |
| Semana 6 | Tema 4 (3 hs de clase). |
| Semana 7 | Tema 5 (3 hs de clase). |
| Semana 8 | Tema 6 (3 hs de clase). |
| Semana 9 | Tema 6 (3 hs de clase). |
| Semana 10 | Tema 6 (3 hs de clase). |
| Semana 11 | Tema 6 (3 hs de clase). |
| Semana 12 | Tema 7 (3 hs de clase). |
| Semana 13 | Tema 7 (3 hs de clase). |
| Semana 14 | Tema 8 (3 hs de clase). |
| Semana 15 | Tema 9 (3 hs de clase). |

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El curso tendrá 3 entregas grupales de 10 puntos cada una, y un parcial final de 70 puntos. El curso se aprobará con 60 o más puntos y no tendrá examen

A4) CALIDAD DE LIBRE

No se podrá acceder a la Calidad de libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

No se fijan cupos

ANEXO B para la carrera Ingeniería Química

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

| | |
|-----------|--|
| Plan 2000 | 1909_Materias específicas de Ingeniería Química (Ingeniería de Procesos Químicos y Biológicos) |
| | 4721_Ingeniería de Procesos Químicos y Biológicos |
| Plan 2021 | Q2_Áreas de Formación Específica en Ingeniería Química |
| | Q22_Avanzadas |

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: Examen de Ingeniería de las Reacciones Químicas 1
Examen de Transferencia de Calor y Masa 1
Examen de Transferencia de Calor y Masa 2

Examen: No tiene examen.