

**Facultad de Ingeniería  
Comisión Académica de Posgrado**

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación  
permanente**

**Asignatura:** Métodos matemáticos aplicados a Ingeniería de procesos

**Modalidad:** **Posgrado**   
(posgrado, educación permanente o ambas)

**Educación permanente**

**Profesor de la asignatura 1:** Dr. Aldo Portela, gr. 4 DT, IMERL; Msc. Jimena Ferreira, gr.2, IIQ/INCO.  
(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local 1:** Dr. Aldo Portela, gr. , IMERL.  
(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**  
(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**

**Programa(s) de posgrado:** Maestría en Ingeniería Química, Doctorado en Ingeniería Química, Maestría en Ingeniería matemática, y Maestría en Ingeniería mecánica.

**Instituto o unidad:** IMERL/IIQ

**Departamento o área:**

**Horas Presenciales:** 62

**Nº de Créditos:** 8

**Público objetivo:** Estudiantes de los posgrados de Ingeniería Química, Ingeniería matemática, Ciencia y Tecnología de los alimentos, Ingeniería mecánica, profesionales o estudiantes de otros servicios de la Universidad de la República para los cuales sea de interés la asignatura para su programa de formación.

**Cupos:**

**Objetivos:** Los objetivos del curso son profundizar los conocimientos de métodos matemáticos relevantes para problemas de Ingeniería de procesos.

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

**Conocimientos previos exigidos:** Formación básica de las carreras Ingeniería química, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Industrial Mecánica.

**Conocimientos previos recomendados:** Cálculo de una y varias variables, álgebra lineal, ecuaciones diferenciales, modelado de reactores químicos, transferencia de calor y masa, y diseño de procesos químicos.

## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Metodología de enseñanza:

Descripción de la metodología:

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

Se tendrá en promedio 3,5 hs/sem de clase directa y se estima en promedio 4,5 hs/sem la dedicación de estudio extra clases.

Se darán los temas teóricos de la base matemática, y se aplicarán cada uno de los temas en con ejercicios orientados a la Ingeniería de procesos.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 30
- Horas de clase (práctico): 20
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 10
- Horas de evaluación: 2
  - Subtotal de horas presenciales: 62
- Horas de estudio: 10
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 30
- Horas proyecto final/monografía: 20
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 122

---

### Forma de evaluación:

El curso tendrá 3 entregas individuales de 10 puntos cada una, y un parcial final de 70 puntos.

El curso se aprobará con 60 o más puntos.

---

### Temario:

1. Determinantes: Repaso.
2. Resolución de ecuaciones lineales: Repaso y aplicaciones en Ing. de procesos.
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.

---

### Bibliografía:

Universidad de la República – Facultad de Ingeniería, Comisión Académica de Posgrado/FING  
Julio Herrera y Reissig 565, 11300 Montevideo, Uruguay  
Tel: (+598) 2711 06 98 Fax: (+598) 2711 54 46 URL: <http://www.fing.edu.uy>

---

**Facultad de Ingeniería  
Comisión Académica de Posgrado**

---

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

**Facultad de Ingeniería  
Comisión Académica de Posgrado**

---

**Datos del curso**

---

**Fecha de inicio y finalización:** 27 de febrero al 7 de julio

**Horario y Salón:** A confirmar

**Arancel:**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** No corresponde

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** 2500 UI

---