



**Doctorado en Ingeniería**  
**Facultades de Cs. Agropecuarias; Cs. de la**  
**Alimentación e Ingeniería**

**Carrera:** Doctorado en Ingeniería

**Curso de Posgrado:** *Elementos de Matemática Aplicada*

**Carga Horaria**<sup>1</sup>: 60 Horas

**Docente/s a cargo:** docente responsable: Dr. Omar Faure

docentes colaboradores: Dr. Juan M. Castagnini, Dra. Mercedes Rasia, Lic. Patricia Gomez

**Semestre:** 2do

**Año:** 2022

**Características del curso**

1. **Carga horaria:** la cantidad de horas reloj: 60
2. **Curso teórico:** curso donde se desarrolla en forma expositiva una temática propia de la disciplina.
3. **Curso teórico-práctico:** curso que articula la modalidad del curso teórico con una actividad de la práctica con relación a la temática de estudio. Lo teórico y lo práctico se dan simultáneamente en forma interrelacionada.
4. **Carácter:** ciclo electivo

Programa Analítico de foja: 2 a foja: 2

Bibliografía de foja: 3 a foja: 3

**Aprobado Resoluciones de Consejos Directivos:** 504/21

**Fecha:** 03/06/21

**Carece de validez sin la certificación del Comité de Doctorado:**



**UNER**

**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina**

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**UNIDAD I: Álgebra lineal aplicada.** Espacios vectoriales. Subespacios. Generadores. Bases. Autovalores, autovectores. Matrices y transformaciones lineales. Exponencial matricial. Transformaciones. Formas de Jordan. Ortogonalidad. Normas. Proyecciones ortogonales y bases. Método de Gram-Schmidt.

**UNIDAD II: Modelos.** Fundamentos de modelado. Procesos de modelado, proporcionalidad, similaridad geométrica. Ajuste, Modelado experimental. Simulación.

**UNIDAD III: Ecuaciones diferenciales.** La ecuación de difusión estacionaria. La ecuación de difusión evolutiva. La ecuación de Laplace y la de Ondas.

**UNIDAD IV: Métodos numéricos para problemas de valores iniciales y de contorno.** Aproximaciones por diferencias finitas. Aproximaciones por elementos finitos.

Nota: el desarrollo del 100% de los contenidos antes esbozados quedará sujeto a los conocimientos previos de los diferentes tópicos de matemática que los alumnos del doctorado posean.



**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina**

## **BIBLIOGRAFIA**

- DAHLQUIST, G. & BJORK, A., 2008. “*Numerical Methods in Scientific Computing*”, SIAM.
- EDWARDS, C.H. & PENNEY, D.E., 2001. “*Ecuaciones Diferenciales*”, Prentice Hall.
- GIORDANO, F., WEIR, M. & FOX, W., 2003. “*A First Course in Mathematical Modeling*”. Thomson Learning.
- HOFFMAN, K. & KUNZE, R., 1973. “*Algebra Lineal*”, Prentice Hall.
- HOLZBECHER, E., 2007. “*Environmental Modeling using Matlab*”, Springer Verlag.
- LEVEQUE, R., 2007. “*Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations*”, SIAM.
- NOBLE, B. & DANIEL, J., 1989: “*Algebra Lineal Aplicada*”, Prentice Hall Hispanoamericana.
- Quarteroni, A., & Saleri, F. (2006). *Cálculo Científico con MATLAB y Octave (1st ed.)*. Springer Milan.  
<https://doi.org/10.1007/978-88-470-0504-4>.
- RUDIN, W., 1980. *Principios de Análisis Matemático*, Mc Graw Hill.
- TANG, K.T., 2007. “*Mathematical Methods for Engineers and Scientists, Complex Analysis, Matrices and Determinants*”. Vol. I, Springer Verlag.
- TANG, K.T., 2007. “*Mathematical Methods for Engineers and Scientists, Vector Analysis, Ordinary Differential Equations and Laplace Transforms*”. Vol. II, Springer Verlag.
- TANG, K.T., 2007. “*Mathematical Methods for Engineers and Scientists, Fourier Analysis, Partial Differential Equations and Variational Methods*”. Vol. III, Springer Verlag.
- TVEITO, A. & WINTHER, R., 1998. “*Introduction to Partial Differential Equations. A Computational Approach*”. Springer Verlag.
- ZILL, D., 1997. “*Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*”. Thompson Internacional.



**Facultades de Ingeniería, Ciencias Agropecuarias y  
Ciencias de la Alimentación  
Oro Verde-Concordia, E. R.  
República Argentina**

## **PLANIFICACIÓN DEL CURSO**

### **Objetivos Generales:**

La matemática aplicada vincula la matemática con la ingeniería, las ciencias naturales, las de la vida y las sociales. Teniendo en cuenta que este doctorado está dirigido a egresados de diversas carreras de ingeniería y que un doctorando deberá contribuir a través de su tesis al desarrollo científico en un área específica de la ingeniería es que el curso de Elementos de Matemática Aplicada deberá aportar a los estudiantes conceptos, métodos de la matemática y destrezas requeridas para su uso con los fines antes mencionados.

El curso de Elementos de Matemática Aplicada, perteneciente al ciclo electivo de la carrera de Doctorado en Ingeniería de la UNER (DI-UNER), tendrá como objetivo proporcionar conocimientos a nivel de posgrado y desarrollar habilidades en temas específicos de matemática aplicada.

### **Objetivos Particulares:**

Conocer, emplear y relacionar conceptos básicos del Álgebra Lineal.

Conocer, plantear y resolver problemas con ecuaciones diferenciales ordinarias.

Dominar, vincular, plantear y resolver problemas con ecuaciones diferenciales parciales.

Vincular los conceptos teóricos de la matemática aplicada con los conceptos prácticos y de ingeniería.

Utilizar algún paquete de software para la simulación de sistemas.

### **Metodología de Trabajo:**

La carga horaria de este Curso de posgrado es de 60 horas: 40 horas presenciales y 20 horas no presenciales.

Las actividades en cada uno de los encuentros consistirán en:

- Dictado de clases teóricas por parte del profesor.
- Resolución de ejercicios por parte del profesor y los docentes colaboradores.
- Empleo de la computadora para resolver determinados problemas por parte del profesor.
- Propuesta de resolución de ejercicios durante las clases y fuera de ella.
- Trabajos prácticos relacionados con la teoría y la práctica desarrollada. Se trabajará sobre material propuesto por el docente, se abordarán conceptos básicos fundamentales de Matemática Aplicada, se atenderán consultas sobre los mismos, se mostrarán ejemplos de modelización matemática de diferentes sistemas (físicos, de las ciencias naturales, etc.), se resolverán situaciones problemáticas de manera tal de ejemplificar los conceptos teóricos y se orientará a los participantes en la resolución de problemas.

Se proveerá de trabajos prácticos a los alumnos para que los desarrollen en horarios no presenciales del Curso.

Durante el cursado se atenderán también consultas por correo electrónico (E-mail del docente: ofaure@gmail.com).

De esta forma se pueden aprovechar mejor los encuentros presenciales.

### **Equipo docente:**

Dr. Omar Faure

Dr. Juan Manuel Castagnini

Dra. Mercedes Rasia

Lic. Patricia Gomez

**Cronograma del Curso:**

19-20 de agosto de 2022. De 16-21 y de 8-13 h respectivamente  
2-3 de septiembre de 2022. De 16-21 y de 8-13 h respectivamente  
23-24 de septiembre. De 16-21 y de 8-13 h respectivamente  
14-15 de octubre de 2022. De 16-21 y de 8-13 h respectivamente

**Condiciones de Regularidad y Promoción:**

Para aprobar el curso es requisito poseer un 75% de asistencia a los encuentros.

La Evaluación se realizará a través de guías de trabajo teórico-prácticas que deberán realizar los participantes en forma obligatoria a través del Curso. Asimismo, se solicitará la confección de un trabajo final y existirá una evaluación final. Tanto los trabajos prácticos como la evaluación final se aprueban con el 60%.

**Fecha de Evaluación:** 29-30 de octubre de 2022

**Fecha de Recuperatorio:** 12 de noviembre 2022

**Infraestructura necesaria:**

Pizarrón, cañón electrónico, acceso a Internet, aula en el Campus Virtual.