



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA**  
**MATEMÁTICA AVANZADA**  
**Modalidad Regular**

**Departamento de Ciencia y Tecnología**

**Carrera Ingeniería en Alimentos**

**Núcleo Complementario**

**Carga horaria total: 108 horas**

**Docente:** Mariana Suarez

**Objetivos**

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Utilizar sus conocimientos de mecánica y electricidad para modelar matemáticamente situaciones reales.
- Aprender y manejar con fluidez los métodos básicos para resolver las ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales que resulten del modelado de los sistemas anteriores.
- Comprender la utilidad de las transformadas e identifiquen las situaciones en que pueden aplicarse, tanto para la variable continua como para la variable discreta.
- Resolver problemas ingenieriles que involucren la aplicación de las herramientas aprendidas, utilizando programas adecuados para ayudarse en su resolución, simulación y graficación.

**Saberes profesionales**

En la asignatura se propician los siguientes saberes profesionales:

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en alimentos.
- Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.

**Contenidos mínimos:** Ecuaciones diferenciales lineales. Estabilidad . Plano de las fases. Funciones generalizadas. Respuesta al impulso unitario. Convolución.

Transformada de Laplace. Serie y transformada de Fourier. Sistemas discretos y ecuaciones en diferencias lineales. Transformada Z.

### **Programa analítico**

**UNIDAD 1: Ecuaciones diferenciales lineales.** Ecuaciones diferenciales lineales de orden  $n$  con coeficientes constantes. Base de soluciones de la homogénea. Método de los coeficientes indeterminados para la ecuación no homogénea. Estabilidad interna. Criterio de Routh-Hurwitz. Entrada armónica. Extensión a sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Métodos matriciales: autovalores y autovectores. Triangulación. Autovectores generalizados. Forma de Jordan. Estudio de las órbitas en sistemas de orden 2. Plano de las fases. Aplicaciones.

**UNIDAD 2: Funciones generalizadas..** Impulso unitario. Respuesta al impulso unitario. Convolución. Estabilidad externa. Noción de función generalizada. Sucesiones convergentes de funciones generalizadas. Derivada generalizada: propiedades y cálculo. Convolución: propiedades y cálculo. Aplicaciones a las ecuaciones lineales con coeficientes constantes. Aplicación a sistemas lineales. Controlabilidad instantánea y finita. Test PBH. Salidas y observabilidad. Ecuación de una salida.

**UNIDAD 3: Transformadas de Laplace.** Noción de transformada de Laplace. Condición suficiente para su existencia. Cálculo y propiedades. Cálculo de Transformadas de Laplace inversas. Aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales y de ecuaciones con convolución. Transformadas de funciones generalizadas. Resolución de sistemas. Función de transferencia. Ecuación de una salida. Cancelación de ceros y polos y estabilidad.

**UNIDAD 4: Transformadas de Fourier.** Series de Fourier. Cálculo. Aplicación a sistemas. Noción de transformada de Fourier. Condición para su existencia. Fórmula de Inversión. Propiedades, cálculo y aplicaciones. Inversión de la Transformada de Laplace. Extensión de la transformada de Fourier a funciones generalizadas. Cálculos y aplicaciones. Tren de deltas. Muestreo. Condición de Nyquist y teorema del muestreo. Recuperación de la función. Resolución de ecuaciones en derivadas parciales: ecuación del calor, de Laplace y de onda.

**UNIDAD 5: Señales y sistemas discretos. Transformada Z.** Señales discretas. Diversos tipos. Gráficas. Ecuaciones lineales en diferencias. Solución general.

Estabilidad interna. Criterio de Schur-Cohn. Respuesta al impulso unitario y al escalón. Convolución: cálculo y propiedades. Estabilidad externa. Discretización de sistemas continuos. Transformada Z : propiedades, inversión y cálculo. Aplicaciones. Ecuaciones de convolución. Deconvolución. Sistema de ecuaciones lineales en diferencias. Estabilidad. Controlabilidad. Observabilidad.

## **Bibliografía**

### *Bibliografía obligatoria*

- Edwards, C. Henry, and David E. Penney (2018) Ecuaciones diferenciales elementales y problemas con valores de la frontera. Pearson Educación, 6ta. Edición.
- Zill, D. G., El-Idrissi, A., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2018). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Cengage Learning, 11ª. Edición.

### *Bibliografía de Consulta*

- San Martín Moreno, J., Tomeo Perucha, V., & Uña Juárez, I. (2015). Mé todos matemáticos: ampliación de matemáticas para ciencias e ingeniería. Editorial Paraninfo, 2da. edición.
- M. Golubitsky-M. Dellnitz (2001), Algebra Lineal y ecuaciones diferenciales con Matlab, Ed. Thomson.
- Oppenheim, AV, Willsky, AS y Nawab, SH (1998). Señales y sistemas. Pearson Educación.
- Hsu, Hwei (1999). Análisis de Fourier, Ed. Prentice-Hall.
- L. Pontryaguin, Ecuaciones diferenciales ordinarias , Ed. Aguilar
- Simmons, G. F. (1977). Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas (No. 517.38 S55Y).

## **Organización de las clases**



La asignatura es teórico-práctica, con una carga de 40 horas de actividades prácticas de resolución de problemas y ejercicios en papel y con el uso de software.

**Clase expositiva:** El docente resuelve algunos ejercicios y problemas alusivos a los mismos. Se trata de proporcionar ejemplos de interés general o en relación con la Ingeniería en Alimentos.

**Clase de resolución y discusión de problemas y ejercicios:** El estudiantado cuenta con guías de ejercicios y problemas que se resuelven y/o discuten en el aula. En estas clases prácticas el docente atiende consultas individuales o grupales vinculadas con las actividades propuestas. Se promueve la participación activa del estudiantado en un ambiente de discusión, favoreciendo la expresión escrita y oral.

Los recursos didácticos empleados en la asignatura son: pizarra o pizarrón, material digital multimedia, textos y computadoras.

### **Formas de evaluación y acreditación**

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente.

Las instancias evaluativas calificadas constan de tres evaluaciones parciales escritas con sus respectivos recuperatorios, y un integrador escrito.