



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas



DISPOSICION CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS BÁSICAS DISPCD-CB : 210 / 2025

LUJAN, 6 DE JUNIO DE 2025

VISTO: El programa de la asignatura Análisis Matemático III (13024) para la carrera Ingeniería Industrial presentado por la División Matemática; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión Plan de Estudio ha tomado intervención en el trámite.

Que se ha tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su Sesión Ordinaria del día 5 de junio de 2025.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL

DE CIENCIAS BÁSICAS

D I S P O N E :

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa de la asignatura Análisis Matemático III (13024) para la carrera Ingeniería Industrial presentado por la División Matemática que como anexo I forma parte de la presente Disposición.-

ARTICULO 2°.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2024-2025.-

ARTÍCULO 3°.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

Lic. Ariel H. REAL - Secretario Académico - Departamento de Ciencias Básicas

Lic. Emma L. FERRERO - Directora Decana - Departamento de Ciencias Básicas

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 13024 – Análisis Matemático III
TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Ingeniería Industrial
PLAN DE ESTUDIOS: 25.09

DOCENTE RESPONSABLE:
Emma Ferrero – Licenciada en Matemática – Profesora Adjunta

EQUIPO DOCENTE:
Mónica Jañez – Licenciada en Enseñanza de la Matemática – Profesora Adjunta
Nicolás Murrone- Dr. en Ciencias Matemáticas - Jefe de Trabajos Prácticos

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

Para los Planes de Estudio: 25.09

PARA CURSAR:

CURSADA: 13923 – Análisis Matemático II

APROBADAS: 13022 – Análisis Matemático I y 13021 – Álgebra Lineal y Geometría

PARA APROBAR: 13923 – Análisis Matemático II y 13022 – Análisis Matemático I y 13021 – Álgebra Lineal y Geometría APROBADAS.

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 6 (seis) - HORAS TOTALES: 96 (noventa y seis)

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

2 Encuentros semanales de 3 horas cada uno. Ambos encuentros con presencialidad en aula de la universidad.

TIPO DE ACTIVIDAD: 44% - 42 hs teóricas

TIPO DE ACTIVIDAD: 44% - 42 hs prácticas

TIPO DE ACTIVIDAD: 12% - 12 hs evaluación

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2024-2025

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Modelación por medio de ecuaciones diferenciales, campos de pendientes, existencia y unicidad de las soluciones, equilibrio y línea de fase. Modelación por medio de sistemas de primer orden, geometría de sistemas, campos vectoriales. Métodos analíticos para sistemas especiales. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones lineales de segundo orden. Forzamiento y resonancia. Transformadas de Laplace. Aplicaciones.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

Esta actividad académica permitirá al estudiante construir herramientas para el análisis crítico de los marcos teóricos que sustentan las diversas alternativas para la solución de problemas técnicos, dado que ésta actividad Académica se desarrolla mediante tres enfoques, analítico, cualitativo y numérico.

Su contenido complementa los saberes metodológicos y técnicos necesarios para el desarrollo de la carrera.

OBJETIVOS GENERALES y ESPECÍFICOS:

Que el alumno logre:

- a) Elaborar racionalmente algunas nociones básicas de matemática que le serán útiles para otras asignaturas de su carrera universitaria, así como también para el estudio de otros temas de matemática.
- b) Visualizar las Ecuaciones Diferenciales y sus soluciones de diversas maneras geométricas (campos de pendientes, campos vectoriales, graficas de soluciones, curva solución en el plano fase).
- c) Adquirir destreza para moverse entre las distintas representaciones geométricas y analíticas.
- d) Desarrollar su capacidad de comprensión crítica de las herramientas de búsqueda y análisis en el campo de las ciencias aplicadas.
- e) Interpretar y construir modelos matemáticos a partir de problemas técnicos.
- f) Interpretar las soluciones de una Ecuación Diferencial con el uso de procedimientos analíticos, geométricos y numéricos.
- g) Desarrollar una actitud crítica y autocrítica basada en la honestidad intelectual que le permita trabajar con rigor ético, independencia de criterio, confiabilidad técnica y corrección metodológica.
- h) Adquirir capacidad técnica y científica para realizar investigaciones en el ámbito de las ciencias aplicadas.

CONTENIDOS

Unidad 1. Modelos lineales. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Modelación por medio de ecuaciones diferenciales. Procedimiento analítico: separación de variables. Procedimiento cualitativo: campos de pendientes. Técnica numérica: Método de Euler. Existencia y unicidad de las soluciones. Equilibrio y línea de fase. Esbozo de soluciones. Puntos de equilibrios: clasificación. Problemas de valor inicial. Ecuaciones Diferenciales Lineales. Cambio de variables. Ecuación de Bernoulli. Problemas de aplicación: Ley de enfriamiento de Newton. Crecimiento de poblaciones. Ecuación logística. Circuitos eléctricos simples. Análisis de compartimientos. Problemas de mezcla. Reacciones químicas. Epidemias.

Unidad 2. Ecuaciones diferenciales lineales de orden cualquiera. Modelación por medio de sistemas. Geometría de sistemas. Sistemas y campos vectoriales. Métodos analíticos para sistemas especiales. Retrato fase. Método de Euler para sistemas. Ecuaciones de Lorenz. Existencia y unicidad de las soluciones. Estructura del conjunto de soluciones. Ecuaciones Diferenciales de segundo orden. Oscilador armónico simple. Soluciones de Línea recta. Ecuaciones con coeficientes constantes. Ecuación característica. Método de los coeficientes indeterminados. Problemas de aplicación: Movimiento de una masa unida a un resorte. Oscilador armónico amortiguado y no amortiguado

Unidad 3. Sistemas de ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes. Método de eliminación. Sistemas lineales. Propiedades de los sistemas lineales y el principio de linealidad. Sistemas lineales y notación matricial. Puntos de equilibrio de sistemas lineales y el determinante. Soluciones de línea recta.

Plano fase para sistemas lineales con autovalores reales, autovalores complejos, repetidos y cero. Clasificación de los puntos de equilibrios. Polinomio característico. Ecuaciones lineales de segundo orden. Soluciones de sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. Resolución analítica y análisis cualitativo. Aplicación a los sistemas de compartimientos. Resolución de problemas de valor inicial en forma matricial. Oscilador armónico: clasificación.

Unidad 4. Forzamiento y resonancia: Osciladores armónicos forzados. Forzamiento senoidal. Forzamiento no amortiguado y resonancia. Amplitud y fase del estado permanente. Aplicaciones: Movimiento vibratorio. Vibraciones libres y forzadas. Amortiguación. Resonancia. Circuitos eléctricos.

Unidad 5. Transformada de Laplace. Transformada de Fourier. Teorema de existencia. Propiedades. Cálculo de transformadas de Laplace. Propiedades. Transformada inversa. Ejemplo de un circuito RC. Solución de problemas de valores iniciales para ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Funciones discontinuas. Transformada de Laplace de la función Heaviside. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante Laplace. Ecuaciones de segundo orden. Función Delta y forzamiento de impulso. Convolución. Aplicaciones: resolución y análisis cualitativo de un oscilador armónico forzado, con forzamiento senoidal, forzamiento resonante

Unidad 6. Métodos numéricos: Errores numéricos en el método de Euler. Cómo mejorar el método de Euler. El método de Runge-Kutta. Método de Monte Carlo. Resolución numérica de ecuaciones no lineales. Interpolación polinómica (Lagrange - Hermite). Métodos numéricos: de bisección, de iteración de punto fijo, Newton Raphson, de la secante, Neville.

METODOLOGÍA

La actividad académica se desarrolla en la modalidad teórico-práctica. La interacción entre el equipo docente y quienes cursen la actividad académica se desarrollará de manera presencial. Se desarrollan los conceptos teóricos y se trabaja mediante actividades prácticas para que los estudiantes logren el desarrollo de competencias para la aplicación de la modelización de diversos problemas de la vida real. En cada clase, el docente desarrolla una síntesis de los contenidos teóricos asignados, estableciendo relaciones con temas anteriores. Y una puesta en común de los ejercicios desarrollados y las aplicaciones de la teoría involucrada. Se asigna la lectura del tema y ejercitación para la clase siguiente. Luego, los estudiantes resuelven los problemas del Trabajo Práctico correspondiente con orientación de los docentes.

Se completa la secuencia con una puesta en común de las respuestas obtenidas, posibilitando el análisis y corrección de las mismas, garantizando las intervenciones y debates.

Las consultas se atenderán tanto por correo electrónico como mediante un foro habilitado en el Aula virtual como en el aula una vez finalizada la clase.

Por otra parte, en cada clase, los estudiantes dispondrán en la Plataforma Educativa de la UNLu, de una secuencia didáctica, que les indica que actividades deben realizar, utilizando la bibliografía obligatoria, en las mismas accederán a los videos con las explicaciones de los contenidos teóricos asignados y la resolución de los ejercicios propuestos además tendrán disponible los archivos en pdf con los materiales que utilizamos para producir los videos.

Los estudiantes harán actividades de autoevaluación que deberán completar en la Plataforma Educativa, con días y horarios de inicio y finalización para cada autoevaluación, los que estarán publicados en el Calendario de la Plataforma.

La bibliografía obligatoria estará disponible para que la descarguen desde un link en la plataforma en el cual también pueden acceder a la bibliografía complementaria o adicional.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Se propondrá la realización de diversos trabajos prácticos para el desarrollo de la asignatura y propiciar el uso de las diversas herramientas de análisis para la resolución de problemas. Estos trabajos prácticos, se corregirán de manera individual haciendo una devolución a cada estudiante. Además, cada resolución será puesta a disposición en el Aula Virtual de la actividad académica.

Los trabajos prácticos propuestos involucrarán ejercitaciones teóricas y prácticas que abarquen los contenidos propuestos. En los mismos también se incluyen actividades para las cuales deben usar software de uso libre, por ejemplo "máxima", para la resolución analítica y gráfica de las soluciones de modelos matemáticos.

REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Se tomarán dos evaluaciones parciales y una instancia de recuperación para la segunda evaluación parcial. La primera evaluación se podrá recuperar con la segunda evaluación parcial, dado que es integradora de ambas evaluaciones y cumple la función de instancia de integración para quienes accedan al régimen de promoción. Los criterios de calificación serán los establecidos por el Régimen General de Estudios.

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL)

DE ACUERDO AL ART.23° DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000261-21

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 80 % de asistencia para las actividades teóricas y prácticas
- c) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con notas mayores o iguales a cuatro (4) y con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna. Aprobar la segunda evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL)

DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ: 0000261-21

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 50 % de asistencia para las actividades Prácticas
- c) Aprobar los dos exámenes parciales con nota no inferior a 4(cuatro). El alumno podrá acceder a una instancia recuperadora en el caso de no haber aprobado solo uno de los dos parciales. Los exámenes parciales se recuperan una única vez.
- d) El examen final se aprobará con nota no inferior a cuatro (significa un 70% de las evaluaciones realizadas correctamente).

EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

- 1) Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 29, 32 o 33 del Régimen General de Estudios, **SI** podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- 2) Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, **SI** podrán rendir en tal condición la presente actividad.
- 3) Las características del examen libre son las siguientes: se trata de una instancia de evaluación escrita, de carácter teórico práctico, en las que quienes rindan en esta condición deberán demostrar conocimientos y competencias inherentes a la totalidad del programa de la actividad académica. Aprobarán con calificación mínima cuatro (4) (significa un 80% de las evaluaciones realizadas correctamente).

BIBLIOGRAFIA:

a) OBLIGATORIA:

- BLANCHARD, PAUL. "Ecuaciones Diferenciales", Boston University, International Thomson Editores, 1999.
- ZILL- CULLEN. "Ecuaciones diferenciales con aplicación de modelado", séptima edición, International Thomson Editores, 2009.

b) COMPLEMENTARIA:

- DERRICK-GROSSMAN. "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones", Fondo Educativo Interamericano, 1984.
- EDWARDS-PENNEY. "Ecuaciones diferenciales elementales", Prentice Hall, 1986.
- NAGLE-SAFF. "Fundamentos de ecuaciones diferenciales", segunda edición, Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- BOYCE - DI PRIMA. "Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera", tercera edición. Limusa, 1990.
- SIMMONS. "Ecuaciones diferenciales con aplicaciones", MacGraw - Hill, 1993.
- MURRAY R. SPIEGEL. "Ecuaciones diferenciales aplicadas", Prentice Hall, 1983.



Emma L. Ferrero
Responsable de la Asignatura

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: CD[A COMPLETAR POR EL DEPARTAMENTO]

Hoja de firmas