

**Planificación de la Asignatura:** Métodos Numéricos**Fecha:** 23/10/2024 13:02**Código:** I1521**Carrera:** Ingeniería en Transporte**Departamento Académico:** Informática**Docente a cargo:****Correo del docente a cargo:** analia.cherniz@uner.edu.ar**Régimen de Dictado:** Cuatrimestral doble oferta**Carga Horaria Semanal:** 5 horas semanales**Carga Horaria Total:** 70 horas

---

**Contenidos Mínimos:**

Aproximación de Funciones. Errores. Raíces de ecuaciones. Interpolación. Integración y diferenciación numérica. Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Diferencias finitas. Ajuste de curvas por mínimos cuadrados.

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

Ecuaciones Diferenciales

Algoritmo y Estructura de Datos

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

No posee

**Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:**

Ecuaciones Diferenciales

**Objetivo General:**

Que el alumno logre:

- Aplicar métodos numéricos para formular y resolver problemas de ingeniería.
- Reconocer la importancia de éstos métodos para la resolución de diversos problemas matemáticos.
- Utilizar entornos informáticos para resolver problemas mediante la aplicación de métodos numéricos.
- Aplicar los conceptos desarrollados en casos de interés del área de transporte y logística para resolver problemas relacionados a los sistemas de transporte de bienes y personas.
- Desarrollar la capacidad para adquirir conocimientos en forma independiente para aprender en forma continua y autónoma.
- Trabajar colaborativamente en grupos, con responsabilidad y compromiso, para aprender a desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Afianzar la capacidad de razonamiento y reflexión crítica para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas propias de los procedimientos numéricos para su aplicación en la ingeniería.
- Reconocer su competencia para aportar soluciones computacionales a problemas del campo de la Ingeniería en Transporte, a fin de innovar en procesos y tecnologías aplicadas a sistemas de transporte.

**Objetivos Particulares:**

Que el alumno logre:

- Comprender las bases conceptuales de los principales métodos numéricos para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas.
- Adquirir conocimientos acerca de la forma en que se representan informáticamente los valores numéricos, para comprender las técnicas de discretización de modelos continuos y diferenciar los conceptos de cifras significativas, exactitud y precisión.
- Reconocer los diferentes tipos de errores asociados a la representación de datos y la utilización de métodos numéricos, para entender cómo se generan y se propagan a través de las operaciones y relaciones funcionales.
- Reconocer dentro de la gama de métodos numéricos las posibilidades y limitaciones de cada uno de ellos, a fin de adquirir criterios para su selección y acotar datos y resultados de ser necesario.
- Encarar la resolución de problemas de ingeniería para seleccionar los métodos a aplicar,.
- Plantear los algoritmos necesarios para resolver los diferentes métodos estudiados mediante el uso de computadoras.
- Realizar un análisis crítico de los resultados arrojados por la computadora para determinar su validez.

- Familiarizarse con los procedimientos y el lenguaje técnico propios de los conceptos desarrollados en la asignatura para comunicarse con efectividad.

**Programa Analítico:**

## Unidad 1: Introducción al Cálculo Numérico

Solución numérica de problemas de ingeniería. Aproximaciones. Errores en la solución numérica: tipos y propagación. Aritmética de las computadoras digitales. Algoritmos y convergencia: exactitud y precisión.

## Unidad 2: Raíces de ecuaciones

Métodos cerrados y abiertos. Métodos de la bisección y de la falsa posición. Iteración de punto fijo. Métodos de Newton-Raphson, de la secante y de Brent. Ceros de polinomios.

## Unidad 3: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Métodos directos: eliminación de Gauss, factorización LU, método de Choleski. Métodos iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel y relajación.

## Unidad 4: Ajuste de curvas

Regresión lineal. Aproximación de polinomios. Regresión lineal múltiple. Interpolación. Diferencias divididas. Polinomios de Taylor. Polinomios de Lagrange. Ajuste por mínimos cuadrados. Aproximación de puntos y funciones por mínimos cuadrados.

## Unidad 5: Diferenciación e integración numérica

Diferenciación numérica. Extrapolación de Richardson. Fórmulas de Newton-Cotes. Regla del trapecio. Regla de Simpson. Integración compuesta. Cuadratura. Cuadratura de Gauss.

## Unidad 6: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Problemas de valor inicial. Métodos de Euler, Taylor, Runge-Kutta. Métodos multipasos. Métodos adaptativos. Análisis de errores. Estabilidad.

## Unidad 7: Ecuaciones Diferenciales Parciales

Categorías. Métodos explícitos e implícitos. Condiciones de frontera. Método de diferencias finitas. Introducción a elementos finitos.

**Listado de Actividades de Formación Práctica:**

Guía de Actividades Nro 1: Series de Taylor, tipos de errores y su propagación

Guía de Actividades Nro 2: Raíces de ecuaciones

Guía de Actividades Nro 3: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Guía de Actividades Nro 4: Aproximación polinomial e Interpolación

Guía de Actividades Nro 5: Diferenciación e integración

Guía de Actividades Nro 6 y Trabajo Práctico Nro 1: Problemas de valor inicial con ecuaciones diferenciales ordinarias

Guía de Actividades Nro 7 y Trabajo Práctico Nro 2: Problemas con ecuaciones diferenciales parciales



**Metodología de Evaluación Durante el cursado:**

Las unidades 1, 2, 3, 4 y 5 se evaluarán por medio de instrumentos implementados a través de la plataforma Moodle. Para la unidad 1 se utilizará una Lección, conteniendo la introducción a los temas a trabajar, seguidas de un cuestionario sobre los mismos. La unidad 3 se evaluará mediante la actividad de Taller, que permite realizar una realimentación tanto por parte de los docentes, como de los estudiantes. Se solicitará que el estudiante implemente alguno de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales y suba el código, que quedará disponible para ser revisado y evaluado por otro de sus compañeros. Para las unidades 2, 4 y 5 se establecen cuestionarios de preguntas tipo multiple choice sobre las actividades prácticas obligatorias de las respectivas guías de cada unidad; para ello, el estudiante debe resolver una serie de ejercicios y problemas, sobre los cuales se realizarán diferentes preguntas.

Las unidades 6 y 7 se evaluarán a través de la realización de sendos trabajos prácticos. Para el Trabajo Práctico N° 1, correspondiente a la unidad 6, se propone resolver un problema de valor inicial con ecuaciones diferenciales ordinarias. El desarrollo de este trabajo es individual. Para su aprobación es necesario subir al campus un informe sobre las actividades realizadas y los resultados obtenidos. En esta actividad se buscará articular con la asignatura Modelización y Simulación de Sistemas, que se cursa en paralelo con Métodos Numéricos y utilizan este contenido dentro de sus actividades.

Las actividades del Trabajo Práctico N° 2 se basan en analizar y replicar un artículo científico en el que se desarrolla una aplicación relacionada al transporte. La presentación de lo realizado se hace a través de un informe y de la defensa del mismo. La actividad se desarrolla en forma grupal. Para la evaluación se utilizará una rúbrica que se dará a conocer junto con las actividades del trabajo práctico.

Por último, al finalizar el cursado se realizará una evaluación escrita, focalizando principalmente en los contenidos teóricos desarrollados durante el cuatrimestre.

Para todas las instancias se prevé la posibilidad de recuperar en caso de no alcanzar los objetivos mínimos solicitados. Las instancias de recuperación se podrán realizar durante el cursado, a medida que se realicen las devoluciones y los pedidos de corrección. No obstante, durante las semanas 15 y 16 el estudiante podrá presentar las actividades o correcciones adeudadas de cada una de las actividades.

**Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:**

Examen final para alumnos regulares

En la instancia de examen final para alumnos regulares se llevará a cabo una evaluación escrita (o por medio de cuestionarios del campus) con preguntas conceptuales sobre los contenidos teóricos y los trabajos prácticos y ejercicios de las guías de actividades. Para la resolución de los ejercicios se utilizará computadora. El tiempo estimado para resolver el examen escrito es de 2 horas. La calificación mínima para la aprobación: 6.

#### Examen final para alumnos libres

Los alumnos que rinden en condición de libres deberán resolver las actividades prácticas obligatorias de las respectivas guías de cada unidad y los Trabajos Prácticos correspondientes al último cuatrimestre de cursado. El día de la mesa se llevará a cabo una evaluación de estas actividades, además de las preguntas conceptuales sobre los contenidos teóricos (examen para alumnos regulares).

**Condiciones de Regularidad :**

## Condiciones de regularidad

La regularidad se obtiene cumpliendo con las actividades prácticas previstas para evaluar las unidades: completar el recurso Lección, participar de la actividad de Taller, aprobar los cuestionarios sobre las unidades 2, 4 y 5, realizar y aprobar los dos trabajos prácticos. Tanto los cuestionarios como los trabajos prácticos se aprueban con nota igual o superior a 6. Es requisito, además, asistir al 70% de las clases de laboratorio.

## Condiciones de promoción

La materia se promociona directamente, sin necesidad de rendir examen final, cuando el alumno haya cumplido con las condiciones solicitadas para alcanzar la regularidad y haya aprobado, además, el examen escrito final que integra los contenidos de la asignatura.

**Bibliografía Principal:**

- Chapra, S. y Canale, R. "Métodos Numéricos para ingenieros". 7ma. edición. McGraw-Hill Education. 2015.
- Nakamura, S. Métodos numéricos aplicados con software. Prentice Hall Hispanoamericana. 1992
- Boyce, W. E., & Di Prima, R. C. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Edit. Limusa, México. 1977.
- Bronson, R. Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales modernas: con transformaciones de Laplace, métodos numéricos, métodos de matrices. McGraw Hill de México. 1985.
- Luthe, R. Métodos numéricos. México Limusa. 1990

**Bibliografía Complementaria:**