



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE
INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA

T.E. (0387) 4255420

REPUBLICA ARGENTINA

E-mail: info@ing.unsa.edu.ar

586.25

Salta,

05 DIC 2025

Expediente N° 510/ 2025 ING-UNSa

VISTO las actuaciones contenidas en el Expte. N° 510/2025 - ING-UNSa, por el cual se gestiona la aprobación de las Planificaciones de Cátedras de las asignaturas de Ingeniería Civil, y

CONSIDERANDO:

Que, mediante Nota N° 0991/2025, la Dra. Ing. María Virginia QUINTANA, eleva para su aprobación la Planificación de Cátedra de la asignatura "Matemática Aplicada".

Que, en dicha presentación, se deja expresamente constancia de que la Escuela de Ingeniería Civil aconseja aprobar esa Planificación de Cátedra.

Que el Artículo 117 del Estatuto de la Universidad Nacional de Salta, al enumerar los deberes y atribuciones del Consejo Directivo, en su inciso 8. incluye el de *"aprobar los programas analíticos y la reglamentación sobre régimen de regularidad y promoción propuesta por los módulos académicos"*.

Por ello, y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 317/2025,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XVIII Sesión Ordinaria, celebrada el 3 de diciembre de 2025)

RESUELVE

ARTÍCULO 1°.- Aprobar la Planificación de Cátedra de la asignatura "Matemática Aplicada", del Plan de Estudios Vigente de la carrera de Ingeniería Civil, la cual —como Anexo— forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°.- Hacer saber, publicar y comunicar a las Secretarías Académica y de Planificación y Gestión Institucional de la Facultad; a la Dra. Ing. María Virginia QUINTANA,

en su carácter de responsable de la asignatura; a la Escuela de Ingeniería Civil; al Centro de Estudiantes de Ingeniería; al Departamento de Autoevaluación, Acreditación y Calidad; a las Direcciones Generales Administrativas Económica y Académica; a los Departamentos Docencia y Personal; a la Dirección de Alumnos y girar los obrados a esta Dirección, para su toma de razón, registro y demás efectos.

SIA/cer

RESOLUCIÓN FI N°

586 - CD -2025



DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



DR. ING. LIZ GRACIELA NALLIM
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



Universidad Nacional de Salta
FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Planificación de Cátedra

MATEMATICA APLICADA

Escuela: Ingeniería Civil
Carrera: Ingeniería Civil

PLAN DE ESTUDIO

Plan: 1999 Modificación 2005

Código de Asignatura: C11

Año de cursado: Segundo

Cuatrimestre: Segundo

Bloque de Conocimiento: Ciencias Básicas de la Ingeniería

Carácter: Obligatoria

Duración: Cuatrimestral

Cantidad de semanas: 15

Régimen: Promocional

Modalidad: Presencial

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Informática – Análisis Matemático II

CONTENIDOS MÍNIMOS

Resolución numérica de: Ecuaciones algebraicas no lineales, Sistemas de ecuaciones algebraicas lineales. Aproximación de funciones. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y de orden superior. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Series de Fourier. Transformadas de Laplace. Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales. Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.

DOCENTE RESPONSABLE

Dra. Ing. María Virginia QUINTANA

CARGA HORARIA

Carga Horaria Total de la Asignatura: 105 Hs

Formación Teórica:

Carga Horaria Semanal: 2

Carga Horaria Total: 30

Formación Práctica:

Carga Horaria Semanal: 5

Carga Horaria Total Pormenorizada

- 1 Instancias supervisadas de formación práctica en laboratorios de cómputo: 68
(Resolución de Problemas de Ingeniería: 56 hs.; Evaluaciones: 12 hs.)
- 2 Proyecto Integrador: 5
- 3 Práctica Profesional Supervisada: 0
- 4 Otras Actividades: 2 (Seminarios / Desarrollo de competencias blandas)

Carga Horaria Total: 75

100
1/10
RA

1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

El Dr. Grossi describe claramente en el prólogo de su libro *Matemática Aplicada* (2016) el propósito de esta disciplina *"La Matemática Aplicada está destinada fundamentalmente a la aplicación de conceptos y métodos matemáticos que pueden ser utilizados en el análisis y solución de problemas originados en las ciencias básicas o aplicadas. Es decir que la característica esencial de esta disciplina es que en ella se procura el desarrollo de la matemática con el objetivo principal de su aplicación o transferencia hacia otras áreas"*.

Por ello, los objetivos específicos de esta asignatura son facilitar las herramientas necesarias a los ingenieros en formación para que sean capaces de:

- a) Obtener y analizar soluciones analíticas y numéricas de modelos matemáticos de problemas ingenieriles descriptos en términos de ecuaciones algebraicas y/o diferenciales.
- b) Discernir sobre la elección del procedimiento a usar y su conveniente aplicación de acuerdo a las cuestiones particulares que caracterizan el problema.
- c) Implementar eficientemente en un lenguaje de programación formulaciones numéricas obtenidas a partir de la aplicación de algoritmos generales.

2 CONTENIDOS CURRICULARES

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1. Objetivos y consideraciones generales.
- 1.2. Repaso y desarrollo de conocimientos previos.

2. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES ALGEBRAICAS NO LINEALES.

- 2.1. Definiciones y terminología.
- 2.2. Método de iteración de punto fijo.
- 2.3. Métodos de acotación de raíces: método de bisección y método de regula falsi.
- 2.4. Métodos que aplican la pendiente de una recta: método de Newton y método de la recta secante.
- 2.5. Sistemas de ecuaciones no lineales.

3. RESOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

- 3.1. Definiciones y terminología.
- 3.2. El método de eliminación de Gauss.
- 3.3. Métodos iterativos: método de Jacobi y método de Gauss – Seidel.

4. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN.

- 4.1. Definiciones y terminología.
- 4.2. Ecuaciones diferenciales a variables separables.
- 4.3. Ecuaciones diferenciales homogéneas.
- 4.4. Ecuaciones diferenciales de forma exacta.
- 4.5. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
- 4.6. Aplicaciones.
 - Modelos que describen la variación de poblaciones.
 - Vaciado de recipientes.

5. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN SUPERIOR.



- 5.1. Introducción: ecuaciones lineales de segundo orden.
- 5.2. Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.
- 5.3. Ecuaciones no homogéneas. Método de los coeficientes indeterminados.
- 5.4. Ecuaciones lineales de orden n .
- 5.5. Ecuaciones lineales con coeficientes analíticos. Método de las series de potencias.
- 5.6. Problemas de contorno y autovalores.

- 5.7. Aplicaciones.
- Deflexiones de vigas.
 - Pandeo de columnas.
 - Vibraciones mecánicas de masas suspendidas.
6. **SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN.**
- 6.1. Sistemas lineales de primer orden.
- 6.2. El método de los autovalores para sistemas homogéneos.
- 6.3. Problemas de valores iniciales en sistemas homogéneos con coeficientes constantes.
- 6.4. Aplicaciones.
- Vibraciones mecánicas de sistemas de masas.
7. **SERIES DE FOURIER.**
- 7.1. Introducción. Consideraciones previas.
- 7.2. Funciones periódicas y series trigonométricas.
- 7.3. Convergencia. Caso general.
- 7.4. Series de senos y series de cosenos.
8. **TRANSFORMADAS DE LAPLACE.**
- 8.1. Definición de Transformada de Laplace y propiedades generales.
- 8.2. Transformada de la función derivada y de la función integral.
- 8.3. Convolución. Propiedades.
- 8.4. Cálculo de transformadas inversas.
- 8.5. Resolución de problemas de valores iniciales.
- 8.6. Aplicaciones.
- Vibraciones mecánicas.
9. **ECUACIONES DIFERENCIALES A DERIVADAS PARCIALES.**
- 9.1. Definiciones y clasificación.
- 9.2. Propiedades fundamentales de las ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas.
- 9.3. El método de separación de variables.
- 9.4. Ecuación de ondas, ecuación del calor y ecuación de Laplace.
- 9.5. Aplicaciones.
- Conducción del calor: calentamiento de varillas.
 - Análisis del comportamiento dinámico de cuerdas y vigas.
10. **MÉTODOS NUMÉRICOS PARA LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES.**
- 10.1. Conceptos fundamentales.
- 10.2. Solución numérica de problemas de valores iniciales de primer orden: el método de Euler.
Error local y error global de discretización.
- 10.3. Método de Taylor y métodos de Runge – Kutta.
- 10.4. Problemas de valores iniciales que involucran a ecuaciones diferenciales de orden superior.
- 10.5. Resolución numérica de problemas de contorno.



3 FORMACIÓN PRÁCTICA

La formación práctica se desarrolla en los siguientes espacios:

- 
- 
1. Aulas asignadas con equipamientos informáticos (Laboratorios de Computo): En general utilizadas para hacer observaciones y tutorías. Actividades: Lección Inmersiva-Participativa (Pre-laboratorio) que incluye planteo de ejercicios y resolución manual, Resolución dirigida de Problemas de aplicación e Interpretación de resultados y Formación experimental

(Durante el laboratorio) que pueden incluir Implementación de los algoritmos en C++ , uso de planillas de cálculo (Excel) y uso de lenguajes simbólicos como ser Maple (resolución analítica de ecuaciones diferenciales).

2. Aulas tradicionales: Utilizada para realizar Lecciones Magistrales Participativas cortas y tutorías que incluyen planteo de ejercicios y resolución manual y Resolución dirigida de Problemas de aplicación e Interpretación de resultados.
3. Aula virtual¹: Utilizada para el trabajo autónomo de los estudiantes. Actividades: Proyectos de Autoaprendizajes con Autoevaluaciones, Elaboración de Trabajos Prácticos pre implementados en la plataforma y carga de datos (post clases de laboratorio). Es también un espacio habilitado para entrega material de estudio a los estudiantes (Apuntes, Libros, Videos, Hoja de Ruta, Consignas) y usado como gestor de calificaciones.
4. Aulas de consultas: Comprende los espacios en los que los estudiantes encuentran los docentes para evacuar dudas, plantear alternativas e interactuar. Boxes 409 y 501.

3.1 TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajos prácticos de los temas relacionados con la parte analítica a desarrollar en aulas tradicionales y eventualmente en laboratorios de cómputos:

Cartilla 1 y TP1A: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden/Aplicaciones

Cartilla 2 Y TP2A: Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior/Aplicaciones

Cartilla 3 Y TP3A: Series de Fourier

Cartilla 4 Y TP4A: Transformada de Laplace

Cartilla 5 Y TP5A: Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales

3.2 LABORATORIOS

Trabajos prácticos de los temas relacionados con la parte de métodos numéricos de la asignatura y a desarrollar en laboratorios de computación:

Tp0N: Algoritmos - Seudocódigos – Errores y Repaso en C++

Tp1N: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. PVI. Euler – RK4.

Tp2N: Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior -- Sistemas de ED de 1er Orden

Tp3N: Sistemas de Ecuaciones Lineales. Gauss básico, Gauss-Jordan.

TpN4: Sistemas de Ecuaciones Lineales. Métodos Iterativos: Jacobi – Gauss Seidel

Tp5N: Ecuaciones No Lineales. Métodos Iterativos

Tp6N: Problemas de Contorno en EDO mediante el Método de Diferencias Finitas

3.3 OTRAS ACTIVIDADES

Mediante el aula virtual de la materia se desarrollan las siguientes actividades que contribuyen a la formación práctica:

Tareas Semanales Asincrónicas

Tarea 1.1: Resolución Numérica PVI de primer orden

¹ <https://moodleing.unsa.edu.ar/course/view.php?id=196§ion=0>

Tarea 2.1: Transformación de ED de orden superior en sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden

Tarea 2.2: Resolución Numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden - Método de Euler / Euler de Segundo Orden

Tarea 3.1: Aplicación Manual del Método de Gauss

Tarea 4.1: Aplicación Manual de los métodos de Jacobi y/o Gauss Seidel

Tarea 5.1: Aplicación Manual del Método de Bisección

Tarea 5.2: Aplicación Manual de los Métodos que Aplican la Pendiente de una Recta

4 CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Sem.	Temas/Actividades
1	Tp0N: Algoritmos - Seudocódigos – Errores y Repaso en C++
2	Cartilla 1 y TP1A: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden/Aplicaciones
3	Tp1N: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. PVI. Euler – RK4.
4	Cartilla 1 y TP1A: Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden/Aplicaciones
5	Tp2N: Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior – Sistemas de ED de 1er Orden
6	Cartilla 2 Y TP2A: Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior/Aplicaciones
7	Tp3N: Sistemas de Ecuaciones Lineales. Gauss básico, Gauss-Jordan.
8	Cartilla 2 Y TP2A: Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior/Aplicaciones
9	TpN4: Sistemas de Ecuaciones Lineales. Métodos Iterativos: Jacobi – Gauss Seidel
10	Cartilla 3 Y TP3A: Series de Fourier
11	Tp5N: Ecuaciones No Lineales. Métodos Iterativos
12	Cartilla 4 Y TP4A: Transformada de Laplace
13	Tp6N: Problemas de Contorno en EDO mediante el Método de Diferencias Finitas
14	Cartilla 4 Y TP4A: Transformada de Laplace
15	Cartilla 5 Y TP5A: Ecuaciones diferenciales a derivadas parciales

5 BIBLIOGRAFÍA

Textos recomendados para los alumnos, disponibles en bibliotecas o hemerotecas de la UNSa:

- [1] EDWARDS, C. H. y PENNEY D. 2001, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales. Prentice Hall, México.
- [2] GROSSI, R. y ALBARRACÍN, C. 2000, Introducción al Análisis Numérico, Ediciones Magna Publicaciones. San Miguel de Tucumán, Argentina.
- [3] ZILL, D. G. 1988, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- [4] GROSSI, R. 2007. Ecuaciones diferenciales. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Salta.

Textos usados por los integrantes de la cátedra:

- [5] APOSTOL T. 1973, Calculus, Editorial Reverté.
- [6] ATKINSON, K. (1978). An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [7] BIRKHOFF, G. y ROTA G. 1989, Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- [8] BURDEN, R. L. y J. D. FAIRES 1985. Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamérica, México.

Handwritten signature

Handwritten initials: V.Q. and fca

586.25

- [9] CHURCHILL R. 1966. Series de Fourier y Problemas de Contorno, 2da. Edición. Ediciones del Castillo. Madrid.
- [10] CODDINGTON, E. A. y N. LEVINSON N. 1955, Theory of Ordinary Differential Equations, McGraw Hill Book Company, New York.
- [11] CONTE, S. D. y CARL DE BOOR (1974). Análisis Numérico Elemental, McGraw Hill, México.
- [12] ELSGOLTZ, L. 1977, Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional. Editorial Mir, Moscú.
- [13] GEAR, C. W. 1971, Numerical Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations, Prentice - Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- [14] GELFAND, I y FOMIN, S. 1963, Calculus of Variations, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.
- [15] HABERMAN, R. 1987, Elementary Applied Partial Differential Equations. Segunda Edición, Prentice - Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
- [16] HAIRER, E., NORSETT S. y WANNER G. 1993, Solving Ordinary Differential Equations I, Nonstiff Problems. Springer Verlag, New York.
- [17] KREIDER D. et. al 1971, Introducción al Análisis Lineal, Fondo Educativo Interamericano. Tomo I.
- [18] KREIDER D. et. al. 1971, Introducción al Análisis Lineal, Fondo Educativo Interamericano. Tomo II.
- [19] MACKIE A.G. 1965, Boundary Value Problems, Oliver & Boyd, London.
- [20] MARON, M. J. 1987, Numerical Analysis: A Practical Approach, segunda edición, Macmillan Publishing Co, New York.
- [21] MIKHAILOV V. 1978 Partial Differential Equations, MIR Moscú.
- [22] NAKAMURA, S. 1991, Applied Numerical Methods with Software, Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.
- [23] NOBLE, B. y J. W. DANIEL 1989, Algebra Lineal Aplicada, Prentice - Hall Hispanoamericana, S.A., México.
- [24] PERAL I. 1995 Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Addison Wesley UA de Madrid.
- [25] PETROVSKI I.G. 1966, Ordinary Differential Equations, Prentice Hall, N.J.
- [26] PONTRYAGIN L.S. 1962, Ordinary Differential Equations, Addison -Wesley, U.S.A.
- [27] REY PASTOR, J., PI CALLEJA P. y TREJO C., 1961, Análisis Matemático, vol III, Edit. Kapelusz, Bs. As.
- [28] SAGAN H. 1961, Boundary and Eigenvalue Problems in Mathematical Physics. John Wiley, New York.
- [29] SIMMONS, G. 1993, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales, McGraw Hill Book Company, New York.
- [30] WEINBERGER, H. 1986, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Editorial Reverté, Barcelona.

6 EJES DE FORMACIÓN (Anexo I, Res. ME 31939852-2021) (Competencias Genéricas)

	Bajo	Medio	alto	ninguna
1. Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Civil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Civil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Civil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Civil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Fundamentos para una comunicación efectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10. Fundamentos para el aprendizaje continuo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Eje de Formación: Identificación, formulación y resolución de problemas de Ingeniería Civil.

Contribuye a analizar problemas tipos de modelos matemáticos sencillos de la física e ingeniería que involucran una cierta cantidad de simplificaciones para ajustarlo a los saberes adquiridos hasta el momento por el alumno. Primero identificando los datos disponibles en los problemas y luego encontrando solución a ellos aplicando el (los) método(s) numérico(s) y/o analíticos apropiado(s). Este eje se desarrolla mediante actividades de aprendizaje activas ya sea en las clases expositivas-participativas y en los laboratorios de computación como dentro de las actividades complementarias asincrónicas del aula virtual. Se realizan en parte en colaboración con el docente a cargo y en parte de manera autónoma. Incluye actividades que implican lecturas dirigidas, desarrollo de programas en lenguajes de computadora, uso de programas que permiten manipulación simbólica de expresiones matemáticas y realización de gráficos. Incluye la determinación de soluciones y obtención de resultados numéricos y/o expresiones analíticas de los problemas tratados y ejercicios para desarrollar habilidades matemáticas.

Eje de Formación: Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Civil.

Como se dijo en el párrafo anterior, contribuye a interpretar modelos matemáticos de fenómenos físicos, mecánicos, y/o químicos sencillos (que forman parte de problemas complejos de Ingeniería) y clasificarlos dentro de tipologías pre establecidas (PVI, PVC, Sistemas no lineales, etc.) para luego decidir la técnica numérica o analítica que permita llegar a su solución. Contribuye al menos al manejo de dos programas computacionales para la resolución de los problemas y al uso complementario de planillas de calculo. Desde el punto de vista de la programación se introduce un pensamiento de eficiencia haciendo hincapié en el mejor uso de memoria, en la correcta definición de variables y en la modularización del programa como técnica para evitar errores.

Eje de Formación: Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo

Parte de la asignatura contempla el desarrollo de TP creados mediante la opción de cuestionarios en línea con la plataforma Moodle. La elaboración de los mismos es en forma grupal. Tienen una fecha de inicio y una fecha de cierre. Se corrigen prácticamente su totalidad en forma automática. En los mismos hay ejercicios tipos iguales para todos los grupos, y otros generados al azar a partir de una base de preguntas desarrollada por los integrantes de la cátedra. El desarrollo de los mismos requiere el uso de programas elaborados por ellos mismos a partir de los algoritmos de los métodos numéricos. Por lo tanto, cada grupo debe desarrollar sus casos particulares. Cada inscripto en el curso pertenece a un grupo. De esta manera ellos deben distribuir la tarea para cumplimentar en tiempo y forma con

V.D.

los TP. Con esto tratamos de estimular el trabajo en equipo. Si bien no podemos determinar si la participación de cada alumno es alta o baja, en carácter de miembro o de líder, se observa que en todos los grupos hay una distribución de las actividades planteadas, para asegurarse de terminar a tiempo con la presentación.

Eje de Formación: Fundamentos para el aprendizaje continuo

Los alumnos que están en condiciones de cursar la materia tienen conocimiento básico de programación ya que pueden hacer implementaciones sencillas de algoritmos simples, los que les permitieron familiarizarse con el lenguaje de programación C++ y su sintaxis. A partir de estos saberes, y durante el cursado, van adquiriendo en forma progresiva destrezas para lograr la implementación de programas de mayor complejidad que requieren la utilización de librerías, modularización, uso de varias funciones, etc. Ellos inician con una plantilla tipo y a partir de ellas van realizando modificaciones. Los alumnos realicen todos los programas a partir de pseudocódigos dados y logran un entrenamiento suficiente para poder desarrollar luego un programa en base a cualquier pseudocódigo dado, aun sin ser de los algoritmos desarrollados en la asignatura. Contribuyen a la destreza de escribir un pseudocódigo de un método arbitrario. En los primeros TP la asistencia del docente es muy alta, a medida que avanza el cuatrimestre se solicita menos su intervención y prácticamente al final del cursado las consultas son puntuales, en general cuando aparecen errores no comunes de compilación o ejecución. Por otra parte el desarrollo semanal de tareas asincrónicas complementarias, que incluyen la visualización de videos y/o lecturas dirigidas, contribuyen a su aprendizaje continuo y autónomo.

7 ENUNCIADOS MULTIDIMENSIONALES Y TRANSVERSALES (Anexo I, Res. ME 31939852-2021)

	Bajo	Medio	alto	ninguna
1. Planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, rehabilitación, demolición, mantenimiento y construcción de obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Medición, cálculo y representación planialtimétrica del terreno y las obras construidas y a construirse, con sus implicancias legales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Dirección, realización y certificación de estudios geotécnicos para obras e instalaciones civiles y de arquitectura, incluidas la caracterización del suelo y las rocas, para obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos y sus fundaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Proyecto, dirección y evaluación en lo referido a la higiene, a la seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente al ámbito de la ingeniería civil.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

[Handwritten signature]
V.Q.
[Handwritten signature]

5. Certificación de la condición de uso o estado de lo concerniente a obras e instalaciones en el ámbito de la ingeniería civil.

☒ ☐ ☐ ☐

La matemática aplicada cumple un rol clave en los ejes transversales de la carrera de Ingeniería Civil señalados, ya que proporciona las herramientas necesarias para cuantificar, modelar y optimizar procesos y decisiones que tienen implicancias directas en los aspectos que mencionan. Por ejemplo: la simulación matemática, que se utiliza para prever o evaluar situaciones de riesgo en obras civiles; o en el diseño estructural y prevención donde los métodos numéricos (como elementos finitos) permiten simular estructuras bajo diferentes cargas y escenarios, previendo posibles fallas que puedan comprometer la seguridad o el entorno. También en el análisis de estabilidad: de taludes, presas o estructuras de contención, para evitar desastres ambientales o humanos.

8 METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Describir en este espacio la metodología de enseñanza y aprendizaje de la asignatura. Indique los recursos empleados: pizarrón, audiovisuales, etc.

La teoría de ecuaciones diferenciales constituye una herramienta formidable para el planteo, en términos matemáticos, de diversos problemas originados en la ingeniería, la física y la mecánica, entre otras disciplinas, que requieren el uso de modelos matemáticos. A efectos de lograr que el ingeniero pueda aplicar con confianza las ecuaciones diferenciales, es esencial que logren un dominio de las técnicas y de los métodos numéricos correspondientes y que tengan un mínimo de conocimientos de la teoría que las fundamenta.

En este sentido, la asignatura aborda dos ejes temáticos principales, por un lado, la resolución numérica de ecuaciones y sistemas algebraicos y por otro, el tratamiento analítico y numérico de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales. En forma transversal aborda la implementación numérica de los algoritmos numéricos en un lenguaje de computadora (C++). En la mayoría de los temas se incluyen tópicos relacionados con el moldeamiento matemático de problemas de aplicaciones ingenieriles con la finalidad de que el alumno capte la utilidad de los conceptos y de las herramientas matemáticas que va adquiriendo.

Mediación Pedagógica

- Lecciones Magistrales Participativas (Pre-laboratorio) que incluye demostraciones, planteo de ejercicios y resolución manual.
- Formación experimental: Implementación de algoritmos en lenguajes científicos C++ (Durante laboratorio) y planilla Excel. Obtención de soluciones analíticas mediante lenguajes simbólicos tipo Maple.
- Observaciones y tutorías (Durante el laboratorio).
- Resolución dirigida de problemas de aplicación e interpretación de resultados: Durante el laboratorio, en las clases prácticas en aulas tradicionales y en forma asincrónica utilizando videos tutoriales y material de lectura.
- Trabajo Autónomo: Desarrollo de Proyectos de Autoaprendizajes con Autoevaluaciones, Elaboración de Trabajos Prácticos inmersos en el aula virtual y la carga de los resultados d (post laboratorio)



V.Q.

pat

586 . 25

Técnicas de evaluación

- Formales: Pruebas Escritas / Cuestionarios Virtuales/ Trabajos Practicos
- No formales: Observación, Conversaciones y diálogos, Preguntas de exploración

Instrumentos de evaluación

Guía de Actividades (Trabajos Prácticos), Parciales Virtuales y Tradicionales, Cuestionarios Autoevaluaciones (Formativas), Tareas Asincrónicas, Lista de Cotejo (Formativas) y Foros de Participación

9 FORMAS DE EVALUACIÓN

Al final se puede agregar: "Las condiciones de evaluación están establecidas en el Reglamento interno de la Cátedra"

Se implementan dos tipos de evaluación: formativa y de cierre, con el objetivo de acompañar y valorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de manera integral.

Evaluación formativa:

Esta instancia no lleva calificación numérica explícita, aunque sí contribuye al concepto final del estudiante. Su propósito principal es promover el aprendizaje continuo mediante la retroalimentación. Se manifiesta a través de la corrección de los prácticos, los desafíos planteados en clases, uso de material de lectura para su análisis y discusión y participaciones en los foros, etc.).

Evaluación de cierre:

Comprende las instancias que sí conllevan calificación numérica, tales como exámenes parciales, globales y evaluaciones temáticas. En este tipo de evaluación se incorporan, además del formato tradicional, otras herramientas como ser:

- Autoevaluación: el estudiante reflexiona sobre su propio desempeño.
- Coevaluación: especialmente en el caso del trabajo integrador, se promueve la evaluación entre pares.
- Rúbricas de evaluación: se utilizan para asegurar criterios claros, objetivos y transparentes.

Las evaluaciones se implementan en diversos formatos, incluyendo:

- Por plataforma virtual (uso de entornos digitales).
- Expresión oral (exposición o defensa de contenidos).
- Trabajo individual y/o colaborativo

Algunas de las Autoevaluaciones (Formativas) planteadas en la cátedra son:

Proyecto de Autoaprendizaje 1: Algoritmos y Errores

Cuestionario de Autoevaluación 1. Algoritmos y Errores

Proyecto de Autoaprendizaje 2: Sistema de Ecuaciones Lineales – Métodos Directos

Cuestionario de Autoevaluación 2: Sistema de Ecuaciones Lineales - Métodos Directos

Cuestionario de Autoevaluación 3: Análisis de convergencia de los métodos iterativos

Cuestionario de Autoevaluación 4. Error Local y Error Global de Discretización - Análisis del Error - Métodos de R-K de orden superior.

RESOLUCIÓN FI N°

586

- CD -2025

DR. ING. JORGE EMILIO ALMAZAN
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

DR. ING. LIZ GRACIELA NALLIM
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

VIRGINIA CANTANA