

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE ESTUDIO de ÁLGEBRA LINEAL

Año 2011

CARRERAS:

Ingenierías: Vial, Hidráulica, Civil, Electromecánica, Electrónica,
Eléctrica, en Agrimensura

Licenciatura: en Hidrología Subterránea

Técnico Universitario: en Topografía

Asistente Universitario: en Sistemas Eléctricos

EQUIPO DOCENTE:

Lic. Marta Isabel CARRIZO de NEMIÑA

Lic. María Inés MORALES de BARRIONUEVO

Lic. María José BENAC

Lic. Sonia Vanesa VERA

1.- IDENTIFICACIÓN

Asignatura: **ÁLGEBRA LINEAL**

Carreras:

Ingenierías: Vial, Hidráulica, Civil, Electromecánica, Electrónica, Eléctrica, en Agrimensura

Licenciatura: en Hidrología subterránea

Técnico Universitario: en Topografía

Asistente Universitario: en Sistemas Eléctricos

Año - Módulo: **Primer año - Módulo II**

Correlativas Anteriores: **Álgebra y Geometría Analítica**
Análisis Matemático I

Correlativa Posterior: **Análisis Matemático III**

Contenidos mínimos establecidos en los Planes de Estudios 2004 de todas las carreras y Plan de Estudios 2008 de Ingeniería Electrónica:

Vectores. Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Base. Dimensión. Espacios vectoriales con producto interno. Aplicaciones a la Geometría Analítica. Transformaciones lineales. Operadores lineales. Autovalores y autovectores. Formas lineales, bilineales y cuadráticas. Métodos numéricos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales: Gauss, Gauss-Jordan, Gauss-Seidel, Jacobi. Determinación de valores propios.

Carga Horaria semanal y total: **6 horas / 90 horas**

Año académico: **2011**

2.- PRESENTACIÓN

La asignatura **ÁLGEBRA LINEAL** constituye un tramo del **Álgebra Lineal**, que se requiere en la actualidad para el tratamiento de muchos problemas en diversos campos de la ingeniería. Sus partes integrantes son herramientas poderosas para ingenieros, científicos, matemáticos y técnicos.

Para iniciarse en el estudio de la asignatura **Álgebra Lineal**, se requiere que el estudiante maneje con fluidez conceptos y resultados impartidos en **Álgebra y Geometría Analítica y Análisis Matemático I**.

El **Álgebra Lineal** permite combinar la abstracción y la aplicación, ya que con los fundamentos teóricos es posible desarrollar la habilidad de razonar matemáticamente y transferir esos conocimientos y habilidades en diversas aplicaciones con creatividad.

En las aplicaciones del **Álgebra Lineal**, el influjo de las computadoras de alta velocidad ha sido inmenso, sobre todo a través de su capacidad de resolución numérica de problemas sumamente complicados, su capacidad de cálculo rápido, de comprensión del tiempo, de modelación fiel, y de representación gráfica, marcando tanto en la matemática como en el resto de las ciencias el comienzo de una nueva etapa.

Por la importancia del estudio del **Álgebra Lineal** en las carreras de Ingeniería y la necesidad de emplear herramientas computacionales adecuadas y actualizadas que aporten a la formación integral de los futuros profesionales, se recurre al software **MATLAB**, un paquete poderoso, flexible, amigable e interactivo para la resolución de problemas que requieren cálculos numéricos con matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, valores y vectores propios y además permite una excelente visualización gráfica en dos y tres dimensiones.

Además, teniendo en cuenta que el uso de las tecnologías telemáticas en educación brinda grandes posibilidades en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se crea una página Web como recurso didáctico y excelente complemento para el desarrollo de la asignatura ya que proporciona de forma rápida y sencilla el acceso a información relevante para el alumno, además de favorecer la comunicación docente-alumno, alumno-docente y alumno-alumno.

3.- OBJETIVOS

La Asignatura **Álgebra Lineal** fue diseñada en el marco de una formación basada en competencias

Que el alumno desarrolle las siguientes competencias genéricas:

Competencia para relacionar y aplicar de manera eficaz los conceptos y técnicas del Álgebra Lineal.

- Capacidad para adquirir los conceptos básicos.
- Capacidad para relacionar conceptos.
- Capacidad para adaptar, transferir y/o aplicar los conocimientos a situaciones nuevas.
- Capacidad para interpretar y aplicar métodos numéricos.
- Capacidad para conocer los alcances y limitaciones de los métodos numéricos, reconocer los campos de aplicación y la potencialidad que ofrecen.
- Capacidad para acceder y seleccionar fuentes de información confiables.

Competencias para identificar, formular y resolver problemas.

- Capacidad para identificar y formular problemas
- Capacidad para realizar la búsqueda creativa de solución/es, si es que existe/n, y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.
- Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.
- Capacidad para realizar el análisis retrospectivo de las posibles soluciones de los problemas.
- Capacidad para emplear el programa Matlab, (como una herramienta computacional) en la resolución de problemas
- Capacidad para elaborar informes.

Competencias para concebir, diseñar y desarrollar programas con Matlab.

- Capacidad para diseñar, controlar y ejecutar archivos **.m** de comando y de función.
- Capacidad para solucionar los problemas que se presenten durante la ejecución de archivos **.m**
- Capacidad para graficar en 2D y 3D.
- Capacidad para manejar comandos y funciones.
- Capacidad para concebir programas para la resolución de problemas de aplicación/integradores.
- Capacidad para emplear Matlab como herramienta computacional

Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo

- Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo con ellas.
- Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.
- Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.
- Capacidad para promover una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.
- Capacidad para realizar la evaluación del funcionamiento y la producción del equipo de manera continua.

Competencia para comunicarse con efectividad.

- Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio (Aula, Laboratorio, Pág. Web, etc.).
- Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (Bibliografía, Informes, Guías, etc.) y presentaciones públicas de trabajos.
- Capacidad de expresión clara, concisa y precisa, tanto en forma oral como escrita.

- Capacidad para analizar la validez y coherencia de la información
- Capacidad para manejar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (usual, formal, simbólico y gráfico).
- Capacidad para manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.
- Capacidad de comprender textos técnicos en idioma inglés para acceder con fluidez a las ayudas de Matlab.

Competencia para actuar con ética, responsabilidad y compromiso social.

- Capacidad para comprender la responsabilidad ética de sus funciones.
- Capacidad para comportarse con honestidad e integridad personal.
- Capacidad para actuar con responsabilidad y compromiso social.

Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

- Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo
- Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje.
- Capacidad para comprender que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos están sujetos al cambio lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.
- Capacidad para desarrollar el hábito de la actualización permanente.

Competencia para actuar con espíritu crítico y emprendedor.

- Capacidad para autoevaluarse identificando fortalezas, debilidades y potencialidades.
- Capacidad para evaluar el propio desempeño y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.
- Capacidad para actuar proactivamente.
- Capacidad para tomar decisiones con información parcial, en contextos de incertidumbre y ambigüedad.
- Capacidad para relacionarse con otros grupos.
- Capacidad de crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.

4.- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1.-

ÁLGEBRA LINEAL PROGRAMA SINTÉTICO AÑO 2011

Unidad Nº 1: MATRICES. DETERMINANTES

- Matrices reales y complejas. Álgebra de matrices.
- Matrices inversibles
- Función determinante de orden n .

Unidad Nº 2: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

- Operaciones elementales de filas de una matriz
- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Métodos directos e iterativos.

Unidad Nº 3: ESPACIOS VECTORIALES

- La estructura algebraica de espacio vectorial
- Subespacios vectoriales. Propiedades. Operaciones
- Generador de un espacio vectorial
- Independencia y dependencia lineal
- Base y dimensión de un espacio vectorial

Unidad Nº 4: ESPACIOS VECTORIALES CON PRODUCTO INTERIOR

- Producto interior en espacios vectoriales reales
- Norma de un vector. Ortogonalidad entre vectores
- Bases ortonormales.

Unidad Nº 5: TRANSFORMACIONES LINEALES Y MATRICES

- Transformación Lineal
- Núcleo e Imagen de transformaciones lineales
- Matriz asociada a una transformación lineal
- Transformaciones lineales y sistemas de ecuaciones

Unidad Nº 6: VALORES Y VECTORES PROPIOS

- Valores y vectores propios de operadores lineales y de matrices.
- Cálculo numérico para la determinación de valores y vectores propios.
- Diagonalización de operadores lineales y de matrices.
- Métodos iterativos para calcular valores propios
- Formas Lineales, bilineales y cuadráticas

4.3.-

ÁLGEBRA LINEAL PROGRAMA ANALÍTICO AÑO 2011

Unidad Nº 1: MATRICES. DETERMINANTES

Matrices. Matrices especiales: nula, unidad, diagonal, triangular superior, triangular inferior, simétrica, antisimétrica. Igualdad de matrices. Suma y producto de matrices. Propiedades. Producto de un escalar por una matriz. Propiedades. Transpuesta de una matriz. Propiedades. Matrices inversibles. Propiedades. Aplicaciones.

Función determinante de orden n . Propiedades. Cálculo numérico de determinantes empleando propiedades. Cofactor de un elemento de una matriz. Desarrollo del determinante de una matriz por medio de los cofactores de los elementos de una fila o de una columna. Cálculo numérico de determinantes empleando cofactores. Adjunta de una matriz. Propiedad. Condición necesaria y suficiente para la existencia de la inversa de una matriz. Interpretación geométrica de los determinantes de orden 2 y de orden 3. Aplicaciones de los determinantes a la geometría analítica.

Unidad Nº 2: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Operaciones elementales de filas. Matrices equivalentes por filas. Matriz escalón por filas. Rango de una matriz. Propiedades. Matriz escalón reducida por filas. Rango de una matriz. Propiedades. Obtención de la inversa de una matriz por el método de Gauss-Jordan. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas homogéneos y no homogéneos. Conjunto solución de sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas compatibles. Sistemas incompatibles. Teorema de Rouché-Frobenius. Corolario. Relación entre los conjuntos solución de un sistema compatible y del sistema homogéneo asociado.

Métodos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales: Método de Gauss y Método de Gauss-Jordan. Método de la inversa (Teorema de Crámer). Método de los determinantes (Regla de Crámer). Método iterativo de Jacobi. Método iterativo de Gauss-Seidel.

Unidad Nº 3: ESPACIOS VECTORIALES

Ley de composición interna. La estructura algebraica Cuerpo. Propiedades de los cuerpos. Ley de composición externa. La estructura algebraica de Espacio Vectorial. Propiedades. El espacio vectorial \mathbf{R}^n de las n -uplas ordenadas de números reales. El espacio vectorial \mathbf{C}^n de las n -uplas ordenadas de números complejos. Los espacios vectoriales $\mathbf{R}^{m \times n}$ y $\mathbf{C}^{m \times n}$ de las matrices de m filas y n columnas con coeficientes reales y complejos respectivamente. El espacio vectorial $\mathbf{R}_n[x]$ de los polinomios con coeficientes reales de grado menor o igual que n en la variable x .

Subespacio vectorial. Intersección de subespacios. Suma de subespacios. Suma directa. Combinación lineal de vectores. Subespacio generado por un conjunto de vectores. Generador de un espacio vectorial. El espacio columna de una matriz. El espacio fila de una matriz. Conjuntos linealmente independientes. Conjuntos linealmente dependientes. Rango de una matriz.

Base de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector con respecto a una base. Dimensión de un espacio vectorial. Relación entre las dimensiones de un espacio vectorial de dimensión finita y la de sus subespacios vectoriales. Propiedades.

Unidad N ° 4: ESPACIOS VECTORIALES CON PRODUCTO INTERIOR

Producto interior en espacios vectoriales reales. Propiedades. Producto escalar en el plano \mathbf{R}^2 y en el espacio \mathbf{R}^3 . Norma de un vector. Propiedades de la norma de un vector. Versor de un vector. Desigualdad de Cauchy-Schwarz. Desigualdad triangular. Paralelismo y ortogonalidad entre vectores. Proyección de un vector sobre otro vector. Conjunto ortogonal. Conjunto ortonormal. Propiedad de los conjuntos ortogonales de vectores no nulos. Bases ortogonales. Bases ortonormales. Teorema de existencia de bases ortonormales.

Unidad N ° 5: TRANSFORMACIONES LINEALES Y MATRICES

Transformaciones lineales. Propiedades. Teorema de existencia y unicidad de transformaciones lineales. Núcleo de una transformación lineal. Propiedades. Imagen de una transformación lineal. Propiedades. Matriz asociada a una transformación lineal. Los sistemas de ecuaciones lineales y las transformaciones lineales. El rango de la matriz de coeficientes y la dimensión de la imagen de la transformación lineal asociada. Vínculo entre el conjunto solución de un sistema homogéneo, y el núcleo de la transformación lineal asociada a la matriz de coeficientes.

Unidad N° 6: VALORES Y VECTORES PROPIOS

Operadores lineales. Valores y vectores propios de un operador lineal. Espacio Propio asociado a un valor propio. Vectores propios asociados a valores propios diferentes. Operadores lineales diagonalizables. Propiedad. Valores y vectores propios de una matriz cuadrada. Polinomio característico. Ecuación característica. Método para la determinación de los valores y de los vectores propios de una matriz. Matrices semejantes. Propiedades. Matrices diagonalizables. Propiedades. Matrices reales simétricas. Diagonalización ortogonal. Métodos iterativos para calcular los valores propios de matrices: Método de las potencias. Método de las potencias inversas. Formas lineales, bilineales y cuadráticas

Lic. Marta Isabel CARRIZO de NEMIÑA

4.4.-

PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJO PRÁCTICO N° 1: Matrices. Determinantes. 2 Semanas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2: Sistemas de ecuaciones lineales. Métodos de resolución directos e iterativos. Aplicaciones. 2 Semanas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3: Espacios Vectoriales. Dependencia e independencia Lineal. Base y dimensión. Aplicaciones. 3 Semanas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 4: Espacios vectoriales con producto interior. Bases ortonormales. Aplicaciones. 2 Semanas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 5: Transformaciones Lineales y Matrices. Aplicaciones. 3 Semanas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 6: Valores y vectores propios de operadores lineales y de matrices. Diagonalización de operadores lineales y de matrices. Métodos iterativos para calcular los valores propios de matrices. Formas bilineales y cuadráticas. Aplicaciones. 2 Semanas.

TALLER de MATLAB

PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS CON MATLAB

TRABAJO PRÁCTICO Introductorio: Introducción al MatLab. (1 semana)

TRABAJO PRÁCTICO N° 1: Álgebra de matrices Submatrices. Matrices por bloques y matrices aumentadas. Operaciones elementales de filas. (1 semana)

TRABAJO PRÁCTICO N° 2: Determinante. Inversa de una matriz. Sistemas de Ecuaciones Lineales. (1 semana)

TRABAJO PRÁCTICO N° 3: Espacios vectoriales. Combinaciones lineales. Subespacio generado. Dependencia e independencia lineal. Base y dimensión. (1 semana)

TRABAJO PRÁCTICO N° 4: Producto Interior. Norma. Ángulo. Conjuntos Ortogonales y Ortonormales. (1 Semana)

TRABAJO PRÁCTICO N° 5: Aplicaciones a la Geometría analítica: Recta y Plano. (1 semana)

TRABAJO PRÁCTICO N° 6: Transformaciones lineales. (1 Semana)

TRABAJO PRÁCTICO N° 7: Valores y vectores propios. Diagonalización. (1 semana)

5.- BIBLIOGRAFÍA

5.1.- BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA

- **S. Grossman.** *Álgebra Lineal*. 6° Edición. (2008). México. Editorial MacGraw-Hill.
- **D. Poole.** *Álgebra Lineal. Una introducción moderna*. (2007). México. International Thomson Editores, S. A. de C. V.
- **G. Nakos – D. Joyner.** *Álgebra Lineal con Aplicaciones*. (1999). International Thomson Editores, S. A. de C. V.
- **Juan De Burgos.** *Álgebra Lineal* . Edición N° 3. (2006) - Ed. MacGraw-Hill/ Interamericana de España.
- **Strang, Gilbert.** *Álgebra Lineal y sus Aplicaciones*. Edición N° 4 (2007) – Ed Thomson Internacional.
- **Lay, David.** *Álgebra Lineal*. Edición N° 3 (2007). Ed. Pearson Educación
- **R. O. Hill, Jr..** *Álgebra Lineal Elemental con Aplicaciones*. (1997). 3° Edición Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- **S. Nakamura.** *Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB*. (1997) Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- **The Math Works, Inc.** **MATLAB**, Versión 6, Guía del Usuario, Edición 2000.
- **The Math Works, Inc.** **MATLAB**, Edición de Estudiante, Versión 4, Guía del Usuario, 1°Edición – (1996). Editorial Prentice-Hall.

5.2.- BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- **Burden, Richard - Faires, Douglas.** *Análisis Numérico*. Edición N° 7. (2003). México. International Thomson Editores.
- **H. Antón.** *Introducción al Álgebra Lineal* - Ed. Limusa
- **F. Florey.** *Fundamentos de Álgebra Lineal y Aplicaciones* - 1° Edición. (1993). México. Editorial Prentice-Hall.
- **B. Noble, J. Daniel.** *Álgebra Lineal Aplicada*. 3° Edición. (1989). México. Editorial Prentice-Hall
- **K. Hoffman, R. Kunze** - *Álgebra Lineal*. (1979). México. Editorial Prentice-Hall.
- **Perry, William L.** *Álgebra Lineal con aplicaciones*. (1990) – México. Editorial McGraw-Hill.

6.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

6.1- ASPECTOS PEDAGÓGICOS Y DIDÁCTICOS

Para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura, la estrategia metodológica adoptada es la de combinar técnicas de trabajo individual y grupal con apoyo informático con el software MatLab, y clases expositivas en temas que por su complejidad necesitan de la explicación del docente.

Se dispone de seis horas semanales repartidas en clases **Teórico-prácticas** (3 horas semanales) y **Prácticas** (3 horas semanales).

La cátedra tiene organizado el **Taller de Matlab** de 2 horas cada quince días en el que los alumnos pueden adiestrarse en el manejo de este software con el cuadernillo **“Trabajos Prácticos de Álgebra Lineal con MATLAB para Carreras de Ingeniería”**.

Además, la cátedra destina 10 horas semanales para **Consultas Presenciales** y dispone de una página Web

<http://www.freewebs.com/algebralineal>

que incluye un **foro** en el cual alumnos y docentes pueden interactuar mediante una comunicación asíncrona.

6.2- ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS Y DE LOS DOCENTES

En las clases Teórico- prácticas el docente desarrolla temáticas previstas en la programación analítica mediante clases expositivo-dialogadas, con la participación de los estudiantes en demostraciones sencillas y problemas motivadores.

En las clases Prácticas la técnica grupal que se emplea es el pequeño grupo de discusión. En cada pequeño grupo, los estudiantes analizan y resuelven los ejercicios y problemas de aplicación planteados en las Guías de Trabajos Prácticos, bajo la supervisión y asesoramiento de docentes.

Al inicio de cada Unidad temática, a cada grupo se le asigna un Trabajo Grupal consistente en problemas de aplicación y o integradores, para su modelación matemática y cálculo numérico (resolución) manual y/o empleando el software MatLab. Para ello, los docentes orientan a los estudiantes con consignas claras y los inducen a realizar los Trabajos con rigor científico, con empleo correcto del lenguaje formal y de métodos numéricos adecuados y espíritu crítico y cooperativo. Este Trabajo debe presentarse al finalizar la unidad correspondiente.

El empleo del software **MATLAB** como herramienta computacional para resolver situaciones problemáticas posibilita al estudiante transitar el camino de la búsqueda y el hallazgo o no de soluciones, desarrollar su capacidad creativa mediante la elaboración de programas sencillos (archivos **.m** de comando y de función) que enriquecen la tarea y pueden valorar la rapidez de cálculo numérico y el potencial gráfico del que disponen.

En horarios de consulta, los docentes asisten a los alumnos con dificultades de comprensión o dudas y crearán un clima propicio para que el proceso de incorporación, de aplicación y de transferencia de conocimientos sea significativo.

En la página web se puede acceder a información referida a la asignatura: programa de estudios, guías de trabajos prácticos, autoevaluaciones, y material adicional. Por otra parte la inclusión de un foro brinda un espacio que posibilita el debate, la colaboración y

permite la realización de consultas, publicación de artículos sobre algún tema de interés vinculado al Álgebra Lineal, etc.

6.3.- CUADRO SINTÉTICO

Clases	Carga horaria	Asistencia (%)	N° de alumnos	A cargo de	Técnica más usada	Énfasis en	Actividad de los alumnos
Teórico-Práctica	3 hs.	-----	100	Prof. Titular	Expositivo-dialogada	Manejo conceptual y demostraciones	Anotan, preguntan y aportan ideas, conocimiento
Práctica (Dos comisiones)	3 hs. c/u	-----	50 c/comisión	2 J.T.P. 1 A. Estud.	Pequeños grupos de discusión	Ejercicios y problemas de aplicación	Resuelven ejercicios y problemas
Taller de Matlab	1 h. Cada quince días	-----	30	2 J.T.P 1 A. Estud.	Estudio independiente y guiado	Problemas con visualización gráfica	Resuelven problemas con apoyo informático
Consulta Presencial	10 hs	-----	30%	1 Profesor 2 J.T.P. 1 A. Estud.	Individual o grupal	Lenguaje simbólico. Razonamiento. Resolución de problemas	Pregunta/n, dialoga/n, anota/n
Página web	Diario	-----	10%	1 J.T.P.	Individual o grupal	Comunicación	Preguntan, aportan, resuelven nuevos problemas.

6.4.- RECURSOS DIDÁCTICOS

Los recursos usados en el desarrollo de las actividades áulicas, de laboratorio informatizado y de consulta de la asignatura Álgebra Lineal son:

- Bibliografía General y Específica
- Notas de la Cátedra
- Guías de Trabajos Prácticos
- Software Matlab
- Página web

La bibliografía recomendada, constituye la fuente indispensable para el estudio del álgebra lineal.

El software Matlab agiliza el cálculo numérico, posibilita una mejor visualización de gráficas y el movimiento de las mismas pudiendo ser observadas desde diferentes ángulos. Además permite que el alumno, con su capacidad creativa, construya sus propios programas (archivos **.m**) e incorporarlos a la biblioteca de MATLAB para la resolución de problemas específicos.

La página Web como recurso didáctico es un excelente complemento para el desarrollo de la asignatura. El estar en la red permite que el material publicado (guías de trabajos prácticos, autoevaluaciones, resultados de parciales, vínculos, información complementaria, etc.) esté accesible para el alumno a cualquier hora y desde cualquier lugar

con conexión a Internet por más tiempo que en una clase convencional. Con la inclusión del foro, se presenta como un recurso sumamente interactivo y personalizado.

7.- EVALUACIÓN

7.2.- EVALUACIÓN FORMATIVA

Se lleva a cabo mediante Trabajos Grupales. Estas tareas consisten en la resolución de problemas integradores y/o de aplicación con apoyo informático. El docente registra la participación de cada estudiante teniendo presente los Criterios de Evaluación y le asigna un concepto de acuerdo a la escala de valoración correspondiente que se detallan más adelante.

7.3.- EVALUACIONES PARCIALES

Se prevé tres Evaluaciones Teórico-Prácticas y la Recuperación de cada una de ellas. Estas consisten en cuestiones conceptuales y en ejercicios y/o problemas.

7.3.1.- PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE EVALUACIONES PARCIALES

- Evaluación N°1: Unidades 1 y 2. 1º Semana de septiembre
- Recuperación Evaluación N°1: Unidades 1 y 2. 3º Semana de septiembre
- Evaluación N° 2: Unidades 3 y 4. 2º Semana de octubre
- Recuperación Evaluación N°2: Unidades 3 y 4. 4º Semana de octubre
- Evaluación N° 3: Unidades 5 y 6. 2º Semana de noviembre
- Recuperación Evaluación N° 3: Unidades 5 y 6. 4º Semana de noviembre

7.3.2.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los contenidos que se tienen presente para evaluar el proceso de apropiación de saberes son:

Contenidos conceptuales

- Comprensión y aplicación de conceptos con rigor científico
- Demostraciones de teoremas con razonamiento lógico-matemático
- Conocimiento y manejo fluido del lenguaje lógico-formal de la Matemática

Contenidos procedimentales

- Análisis, interpretación y modelación matemática de problemas
- Estrategias y procesos de razonamiento
- Aplicación de métodos numéricos adecuados
- Representación gráfica en 2D y 3D y a través de diagramas y tablas
- Uso correcto de los comandos básicos de Matlab
- Elaboración de archivos .m de comando y de función

Contenidos actitudinales

- Aportes personales
- Dedicación puesta de manifiesto en clase
- Participación en el grupo
- Respeto por los integrantes del grupo y por el medio ambiente.

7.3.3.- ESCALA DE VALORACIÓN

La escala de valoración de los Trabajos Grupales es (E) Excelente, MB (Muy Bueno), B (Bueno), R (Rehacer).

Las Evaluaciones y Recuperaciones las desarrollan los estudiantes en forma individual, y son calificados con escala de 0 a 100 puntos. Se consideran aprobados aquellos que alcancen 60 puntos o más, y desaprobados los de menos de 60 puntos.

Al estudiante que no asiste a Evaluaciones o Recuperaciones se le asigna la calificación de cero puntos.

7.5.- AUTOEVALUACIÓN

Se lleva a cabo, antes de cada Evaluación a través de cuestiones conceptuales, ejercicios y problemas que los alumnos desarrollan en forma independiente. Además los alumnos disponen de la clave de corrección correspondiente a fin de evaluar y juzgar su propio rendimiento.

7.6.- EVALUACIÓN FINAL INTEGRADORA

7.6.2.- CONDICIONES PARA LOGRAR LA REGULARIDAD

Para obtener la condición de alumno regular el estudiante debe:

- Aprobar las tres Evaluaciones en su primera instancia o en las de Recuperación, programadas con el régimen establecido precedentemente, y
- Tener asignado concepto bueno, muy bueno, o excelente en los Trabajos Grupales

7.7.- EXAMEN FINAL

Se hace efectivo por medio de un examen individual oral o escrito sobre los temas del programa analítico, a los alumnos que posean la condición de regular en la misma. En esta instancia se tiene en cuenta: participación, interés, cumplimiento, trabajo cooperativo y resultados de las evaluaciones.

Escala de Valoración: La escala de valoración es de 0 a 10 puntos. Para lograr la aprobación de la asignatura, el alumno debe obtener un mínimo de 4 puntos.

7.8.- EXAMEN LIBRE

El Examen Libre se lleva a cabo en dos etapas y en forma individual

Práctico: Evaluación escrita, consistente en ejercicios y problemas sobre los temas del Programa Analítico de la asignatura.

Teórico: Examen oral o escrito sobre los desarrollos teóricos de temas contenidos en el Programa Analítico de la asignatura.

Escala de Valoración: La escala de valoración es de 0 a 10 puntos. Para lograr la aprobación de la asignatura, el alumno debe superar cada una de las dos instancias antes mencionadas con un mínimo de 4 puntos.