



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE  
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y  
TECNOLOGÍAS**

**PLANIFICACIÓN ANUAL 2023**

ASIGNATURA: ÁLGEBRA LINEAL

**INGNIERÍA INDUSTRIAL  
Plan de Estudio: 2014**

**Equipo cátedra:**

**Profesor Titular:** Lic. MORALES, María Inés.  
**Profesor Adjunto:** Dra. BENAC, María José.  
**Profesor Adjunto:** Lic. ZURITA BIANCHINI, Pablo.  
**JTP:** Prof. BASUALDO SORIA, Cristina Elizabeth.  
**Ayud. Primera:** Prof. ORIGUELA, Ariana del Rosario  
**Ayud. Primera:** Lic. BENITES, Cristian Eduardo.  
**Ayud. Primera:** Prof. ESPÍNDOLA, Matías  
**Ayudante estudiantil:** 3 (tres)



## PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### 1- IDENTIFICACIÓN:

**1.1- Nombre de Asignatura:** ÁLGEBRA LINEAL

**1.2- Carrera/s:** INGENIERÍA INDUSTRIAL

**1.3- Plan de Estudios:** 2014

**1.4- Año académico:** 2023

**1.5- Carácter:** Obligatoria

**1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios**

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

**1.6.2- Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular**

BLOQUE	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciencias Básicas de la Ingeniería	90 horas
Tecnologías Básicas	
Tecnologías Aplicadas	
Ciencias y Tecnologías Complementarias	
Otros contenidos	
<b>CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR</b>	<b>90 horas</b>

Tabla 1: Carga horaria por bloque

### 1.6.3-Correlativas

**1.6.3.1 Anteriores:** Álgebra y Geometría Analítica – Análisis Matemático I

**1.6.3.2. Posteriores:** Análisis Matemático III – Probabilidad y Estadística

### 1.7- Carga horaria:

**1.7.1. Carga horaria semanal total:** 6 horas

**1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica:** 3 horas

**1.7.3. Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica:** 45 horas



**1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior:** las actividades se desarrollan en aulas.

**1.9. Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura:** La cátedra dispone, para el dictado de la asignatura, de tres comisiones de teoría y cuatro comisiones de práctica. También pone a disposición de los alumnos un taller de Octave, no obligatorio.

## 2- PRESENTACIÓN

### 2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

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.

Por su formalismo y abstracción, el Álgebra Lineal proporciona al estudiante herramientas que favorecen el desarrollo de un pensamiento abstracto, lógico, heurístico y algorítmico, contribuyendo así a su formación matemática. Por otra parte, el hecho de que muchos fenómenos de la naturaleza pueden aproximarse a través de modelos lineales lo provee de conocimientos y habilidades útiles para la resolución de problemas que se plantean en diversas áreas de la matemática y la Ingeniería. Al combinar la abstracción y la aplicación, es posible desarrollar la habilidad de razonar matemáticamente y transferir esos conocimientos y habilidades en diversas aplicaciones con creatividad.

### 2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.

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.

### 2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura

-Adquirir los conceptos básicos sobre Álgebra Lineal y afianzar el pensamiento lógico-matemático combinando la abstracción y la aplicación, para una adecuada fundamentación teórica de su quehacer profesional específico.

-Alcanzar una actitud crítica, reflexiva y creativa en el campo de la investigación básica en Ingeniería.

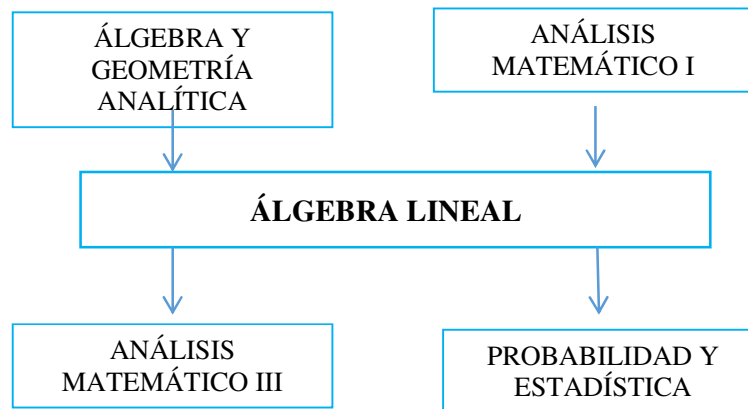
-Generar estrategias para plantear y resolver problemas.

-Ser un sujeto autogestionario de sus conocimientos durante toda la vida.

-Asumir sólidos compromisos con la sociedad y con el medio ambiente para su preservación



## 2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.



## 3- OBJETIVOS

### 3.1- Objetivos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

- Adquirir los conceptos básicos sobre Álgebra Lineal.
- Relacionar y aplicar los conocimientos adquiridos con rigor científico.
- Desarrollar habilidad y capacidad de razonamiento y abstracción.
- Incorporar los conceptos de transformación lineal, sus operadores y sus aplicaciones.
- Generar estrategias para plantear y resolver problemas.

### 3.2- Objetivos a desarrollar

Se espera que el alumno desarrolle las siguientes competencias:

- Relacionar y aplicar de manera eficaz los conceptos y técnicas del Álgebra Lineal.
- Identificar, formular y resolver problemas.
- Concebir, diseñar y desarrollar programas con Octave (lenguaje de programación para realizar cálculos numéricos).
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Comunicarse con efectividad.
- Actuar con ética, responsabilidad y compromiso social.
- Aprender en forma continua y autónoma.
- Actuar con espíritu crítico y emprendedor.

## 4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

### 4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

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.

4.2-

## ÁLGEBRA LINEAL

### PROGRAMA SINTÉTICO

#### Unidad N° 1: MATRICES. DETERMINANTES

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

#### Unidad N° 2: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

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

#### Unidad N° 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 N° 4: ESPACIOS VECTORIALES CON PRODUCTO INTERIOR

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

#### Unidad N° 5: TRANSFORMACIONES LINEALES Y MATRICES

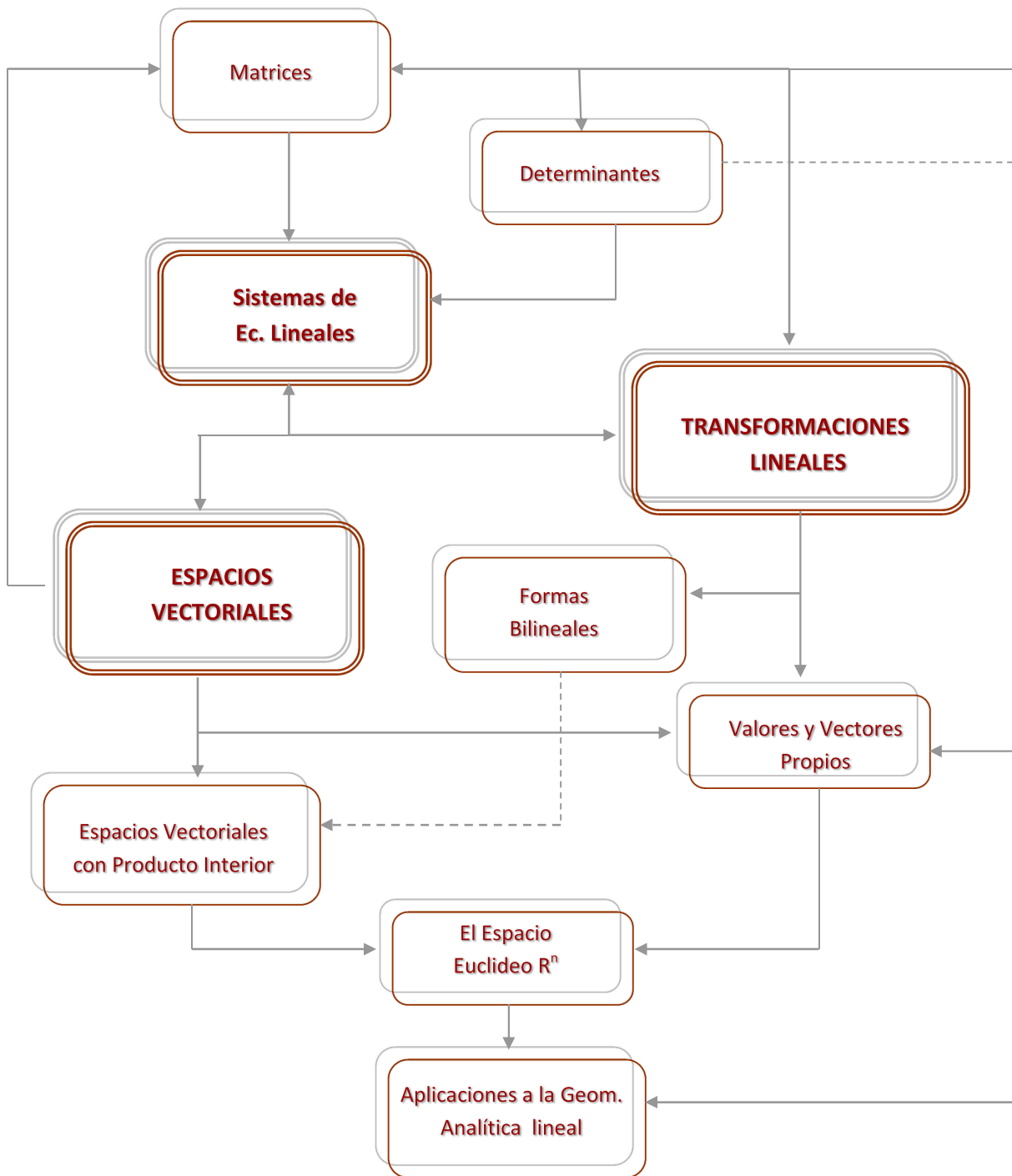
- Transformación Lineal.
- Núcleo e Imagen de transformaciones lineales.
- Matriz asociada a una transformación lineal.
- Transformaciones lineales y sistemas de ecuaciones.

#### Unidad N° 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- Articulación Temática de la Asignatura





4.4-

ÁLGEBRA LINEAL  
PROGRAMA ANALÍTICO

**Unidad N° 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 N° 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 N° 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

**4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas**

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO
Unidad N° 1: MATRICES. DETERMINANTES	9 hs.	3 semanas
Unidad N° 2: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	9 hs.	3 semanas
Unidad N° 3: ESPACIOS VECTORIALES	9 hs.	3 semanas





<b>Unidad N° 4: ESPACIOS VECTORIALES CON PRODUCTO INTERIOR</b>	6 hs.	2 semanas
<b>Unidad N° 5: TRANSFORMACIONES LINEALES Y MATRICES</b>	6 hs.	2 semanas
<b>Unidad N°6: VALORES Y VECTORES PROPIOS</b>	6 hs.	2 semanas
<b>TOTAL</b>	<b>45 hs.</b>	<b>15 semanas</b>

**Tabla 2: Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas**

## 5. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

### 5.1- Actividades para la formación en competencias.

GRADO DE PROFUNDIDAD (GP): Bajo (B); Medio (M); Alto (A); Ninguno (N).

N°	COMPETENCIA	ACTIVIDADES	RESULTADO DEL APRENDIZAJE	GP
1	Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	- Exposiciones magistrales participativas. - Resolución de problemas de álgebra lineal aplicados a la ingeniería: Matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, transformaciones lineales.	- Adapten, transfieran y apliquen los conocimientos a situaciones nuevas. - Interpreten y apliquen métodos numéricos. - Establezcan los alcances y limitaciones de los métodos numéricos, reconociendo los campos de aplicación y la potencialidad que ofrecen. - Accedan y seleccionen fuentes de información confiables. - Expongan resultados.	B
2	Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
3	Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y serv.)			N
4	Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
5	Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N
6	Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).			N



Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



N°	COMPETENCIA	ACTIVIDADES	RESULTADO DEL APRENDIZAJE	GP
7	Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones magistrales participativas.</li><li>- Trabajos grupales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Demuestren su sentido de respeto por las personas y por el medio ambiente para contribuir con la sociedad como ciudadano responsable.</li></ul>	B
8	Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones magistrales participativas.</li><li>- Resolución de problemas de álgebra lineal aplicados a la ingeniería: Matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, transformaciones lineales, valores y vectores propios.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Relacionen y apliquen los conceptos adquiridos, empleando herramientas lógico-matemáticas, en la resolución de problemas.</li><li>- Efectúen la búsqueda de solución/es, si es que existe/n, y seleccionen criteriosamente la más adecuada.</li><li>- Controlen y evalúen los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.</li><li>- Realicen un análisis retrospectivo de las posibles soluciones de los problemas.</li><li>- Empleen el software Octave (como una herramienta computacional) en la resolución de problemas</li><li>- Propongan problemas sencillos de sistemas de ecuaciones lineales.</li><li>- Expongan resultados.</li></ul>	B
9	Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Exposiciones magistrales participativas.</li><li>- Diseño, confección y control de sencillos programas con Octave.</li><li>- Trabajo en equipo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manejen con fluidez los comandos y funciones de Octave.</li><li>- Diseñen algoritmos que resuelvan problemas de Álgebra Lineal para su traducción al lenguaje de Octave.</li><li>- Desarrollen programas (archivos <b>.m</b>) de Octave para la resolución de problemas de aplicación/integradores.</li><li>- Solucionen los problemas que se presenten durante la ejecución de archivos <b>.m</b></li></ul>	B
10	Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería industrial.			N
11	Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"><li>-Exposiciones magistrales Participativas.</li><li>-Resolución de problemas de álgebra lineal aplicados a la ingeniería: Matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, transformaciones lineales, valores y vectores propios.</li><li>- Trabajos grupales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifiquen y formulen problemas.</li><li>-Relacionen y apliquen los conceptos adquiridos en la resolución de problemas.</li><li>- Efectúen la búsqueda de solución/es, si es que existe/n, y seleccionen criteriosamente la más adecuada.</li><li>- Controlen y evalúen los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.</li><li>- Realicen un análisis retrospectivo de las posibles soluciones de los problemas.</li><li>- Empleen el software Octave (como una herramienta computacional) en la resolución de problemas</li><li>- Expongan resultados.</li></ul>	B
12	Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.			N
13	Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Trabajos grupales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifiquen metas y responsabilidades individuales y colectivas y actúen de acuerdo con ellas.</li><li>- Reconozcan y respeten los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y lleguen a acuerdos.</li><li>- Asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo.</li><li>- Promuevan una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.</li><li>- Realicen la evaluación del funcionamiento y la producción del equipo de manera continua.</li></ul>	M



Universidad Nacional de Santiago del Estero  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías



N°	COMPETENCIA	ACTIVIDADES	RESULTADO DEL APRENDIZAJE	GP
14	Fundamentos para una comunicación efectiva.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Producción y Presentación de informes de resolución de problemas de álgebra lineal aplicados a la ingeniería, mediante recursos tecnológicos de apoyo.</li><li>- Exposición y defensa de los informes citados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Seleccionen las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y acuerden significados en el contexto de intercambio (Aula, Laboratorio, Aula virtual, etc.).</li><li>- Produzcan e interpreten textos técnicos (Bibliografía, Informes, Guías, etc.) y presentaciones públicas de trabajos.</li><li>- Se expresen de manera clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.</li><li>- Analicen la validez y coherencia de la información</li><li>- Manejar y articulen de manera eficaz distintos lenguajes (usual, formal, simbólico y gráfico).</li><li>- Manejen las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.</li><li>- Comprendan textos técnicos en idioma inglés para acceder con fluidez a las ayudas de Octave.</li></ul>	M
15	Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolución de Problemas de álgebra lineal aplicados a la ingeniería.</li><li>- Elaboración de informes de actividades individuales y en grupo.</li><li>- Participación activa en las clases.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprendan la responsabilidad ética de sus funciones.</li><li>- Se comporten con honestidad e integridad personal.</li><li>- Actúen con responsabilidad y compromiso social.</li></ul>	M
16	Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Resolución de Problemas de álgebra lineal aplicados a la ingeniería.</li><li>- Elaboración de informes de actividades.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Actúen con responsabilidad y compromiso social.</li><li>- Actúen con conciencia en el empleo de recursos con respeto ambiental, aplicando racionalidad técnico-económico.</li></ul>	M
17	Fundamentos para el aprendizaje continuo.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Búsqueda, análisis y selección de información para la resolución de problemas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Asuman compromiso con los estudios, organización del trabajo y tiempo para cumplir con las actividades programadas.</li><li>- Logren autonomía en el aprendizaje.</li><li>- Comprendan 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.</li><li>- Desarrollen el hábito de la actualización permanente.</li></ul>	M
18	Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Incentivar la creatividad que propicie una actitud profesional emprendedora.</li><li>- Evaluación de ideas con pensamiento ético y sostenible.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Se autoevalúen identificando fortalezas, debilidades y potencialidades.</li><li>- Evalúen el propio desempeño y encuentren los recursos necesarios para mejorarlo.</li><li>- Actúen proactivamente.</li><li>- Tomen decisiones con información parcial, en contextos de incertidumbre y ambigüedad.</li><li>- Se relacionen con otros grupos creando y fortaleciendo vínculos de confianza y cooperación.</li></ul>	B

Tabla 3: Formación en Competencias



## 5.2- Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

ACTIVIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA
Guía de Trabajos Prácticos N° 1: Matrices. Determinantes.	9 hs.	3 semanas
Guía de Trabajos Prácticos N° 2: Sistemas de ecuaciones lineales.	9 hs	3 semanas
Guía de Trabajos Prácticos N° 3: Espacios vectoriales	9 hs	3 semanas
Guía de Trabajos Prácticos N° 4: Espacios Vectoriales con producto interior	6 hs	2 semanas
Guía de Trabajos Prácticos N° 5: Transformaciones lineales - Matrices	6 hs	2 semanas
Guía de Trabajos Prácticos N° 6: Valores y vectores propios.	6 hs	2 semanas
<b>TOTAL</b>	<b>45 hs</b>	<b>15 semanas</b>

Tabla 4: Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

## 6- BIBLIOGRAFÍA.

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
<i>Bibliografía Específica</i>				
<i>Álgebra Lineal</i>	Gerber, Harvey	Grupo editorial Iberoamericana	1(uno) – Cátedra de Álgebra II	1992 - México
<i>Álgebra Lineal</i>	Grossman, S.	MacGraw-Hill	1 (uno) -Dpto. Matemática	7° Edición -2004 México
<i>Álgebra Lineal</i>	Grossman, S.	MacGraw-Hill	1 (uno) - Dpto. Matemática	4° Edición -2004 México
<i>Álgebra Lineal</i>	Kolman, B. Hill, D.	Prentice Hall	1 (uno) - Dpto. Matemática	8° Edición - 2006
<i>Álgebra Lineal</i>	Poole, David	Math Learning	2 (dos) - Dpto. Matemática	2005- México
<i>Álgebra Lineal</i>	De Burgos, Juan	MacGraw-Hill/ Interamericana España	1 (uno) - Dpto. Matemática	3° Edición – 2006
<i>Álgebra Lineal</i>	Pita Ruiz	MacGraw-Hill	1 (uno) - Dpto. Matemática	
<i>Álgebra Lineal con Aplicaciones</i>	Macdonald, I Nicholson, G Keith, W	MacGraw-Hill	1 (uno) - Dpto. Matemática	4° Edición - 2003
<i>Álgebra Lineal con Aplicaciones</i>	Nakos, G. Joyner, D.	International Thomson Editores, S.A.de C. V.	1 (uno) - Dpto. Matemática	1998- México
<i>Introducción al Álgebra Lineal</i>	Anton, H.	Limusa	1 (uno) - Dpto. Matemática	1991
<i>Introducción al Álgebra Lineal</i>	Anton, H.	Limusa	1 (uno) - Dpto. Matemática	1994
<i>Geometría analítica</i>	Murdoch	Limusa	1 (uno) - Dpto. Matemática	1991



<i>Geometría Analítica en forma vectorial y matricial</i>	Sunkel, Albino de	Nueva Librería SRL Buenos Aires	1 (uno) - Dpto. Matemática	1984
<i>Geometría Analítica del Plano y del Espacio y Nomografía</i>	Di Pietro, Donato	Alsina	1 (uno) - Dpto. Matemática	1986 - Argentina.
<i>Geometría Analítica</i>	Lehmann, Charles	UTEHA	1 (uno) - Dpto. Matemática	1956 - México
<b><i>Bibliografía General o de Consulta</i></b>				
<i>Álgebra II</i>	Rojo, A.	El Ateneo	1 (uno) - Dpto. Matemática	1973
<i>Álgebra Lineal</i>	Bru -Climent	Alfaomega	1 (uno) - Dpto. Matemática	2001
<i>Álgebra Lineal</i>	Hoffman, K. Kunze, R.	Prentice Hall	1 (uno) - Dpto. Matemática	1973
<i>Álgebra Lineal</i>	Hadley,	Fondo Educativo Interamericano	1 (uno) - Dpto. Matemática	1969
<i>Álgebra Lineal Aplicada</i>	Noble, Ben Daniel, D.	Prentice Hall	1 (uno) - Dpto. Matemática	
<i>Álgebra Lineal y Geometría</i>	Larrotonda, Ángel	Eudeba	1 (uno) - Dpto. Matemática	1977
<i>Aplicaciones de Álgebra Lineal</i>	Grossman, S.	MacGraw-Hill	1 (uno) - Dpto. Matemática	
<i>Fundamentos de Álgebra Lineal</i>	Maltsev, A.	Mir. Moscú	1 (uno) - Dpto. Matemática	1972
<i>Fundamentos de Álgebra Lineal y Aplicaciones</i>	Florey, Francis	Prentice-Hall	1 (uno) - Dpto. Matemática	1° Edición - Año 1993- México
<i>MATLAB Guía del Usuario</i>	The Math Works, Inc	The Math Works, Inc.	1 (uno) - Dpto. Matemática	Versión 5, Edición 1997
<i>MATLAB Guía del Usuario</i>	The Math Works, Inc	Prentice-Hall	1 (uno) - Dpto. Matemática	Versión 4 (edición estudiante) 1° Edición – 1996.
<i>Problemas de Álgebra Lineal</i>	Proskuriakov	Mir Moscú	1 (uno) - Dpto. Matemática	1986

**Tabla 5: Bibliografía**

## 7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

### 7.1- 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 Octave, y clases expositivas en temas que por su complejidad necesitan de la explicación del docente.

Se dispone de seis horas reloj semanales, repartidas en clases **Teóricas** (3 horas semanales) y **Prácticas** (3 horas semanales).



La cátedra tiene organizado el **Taller de Octave** 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 Octave**”.

Además, la cátedra destina 14 horas semanales para **Consultas Presenciales**. Dispone también de un aula virtual en el CUV con toda la información relevante y el material de trabajo y de un grupo en la red social Facebook en el cual alumnos y docentes pueden interactuar mediante una comunicación asíncrona.

En las clases Teóricas 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. Para la resolución de problemas 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 Octave. 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 **Octave** 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 el aula virtual de Álgebra Lineal se puede acceder a información referida a la asignatura: programa de estudios, notas de cátedra, 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.

## 7.2- Mecanismos para la integración de docentes

Los integrantes del Equipo Cátedra se comunican de manera constante a través de diversos medios. Por otra parte mantienen reuniones semanales para realizar los ajustes necesarios de acuerdo al grupo de alumnos y los imprevistos surgidos durante el cursado. Durante el resto del ejercicio académico la comunicación sigue siendo constante ya que el mismo Equipo Cátedra está afectado a similares asignaturas de otras carreras.

La integración con responsables y docentes de otras asignaturas de la carrera, en especial de igual módulo y correlativas, se concretan reuniones en el marco de los lineamientos del Departamento Académico de Matemática, de la Escuela de Ingeniería Industrial y de la Facultad.



### 7.3- 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 Octave
- Aula virtual de Álgebra Lineal

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

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

El aula virtual 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.

## 8- EVALUACIÓN

### 8.1- Evaluación Diagnóstica

No se realiza evaluación diagnóstica en la asignatura Álgebra Lineal. Esto se debe a que los alumnos cuentan con la regularidad o aprobación de las asignaturas Álgebra y Geometría Analítica y Análisis I, lo que garantiza la posesión de los conocimientos previos requeridos en Álgebra Lineal.

### 8.2- 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.

### 8.3- Evaluación Parcial

#### 8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

Se prevé dos Evaluaciones Teórico-Prácticas y la Recuperación de cada una de ellas. Las Evaluaciones y Recuperaciones consisten en aspectos conceptuales y en ejercicios y/o problemas que el alumno realiza en forma individual.



Evaluación N°1	Unidades 1, 2 y 3
Recuperación Evaluación N°1	Unidades 1, 2 y 3
Evaluación N° 2	Unidades 4, 5 y 6
Recuperación Evaluación N°2	Unidades 4, 5 y 6

Cronograma de Evaluaciones Parciales

<i>Meses</i>	<b>Agosto</b>			<b>Septiembre</b>					<b>Octubre</b>				<b>Noviembre</b>				
	<i>Semanas</i>	3°	4°	5 <sup>a</sup>	1°	2°	3°	4°	5°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
<i>Evaluación parcial</i>																	
<i>Evaluación N°1</i>								X									
<i>Recuperación Evaluación N°1</i>										X							
<i>Evaluación N°2</i>														X			
<i>Recuperación Evaluación N°2</i>																	X

**8.3.2- 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 Octave.
- 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.





### 8.3.3- 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.

### 8.4- Evaluación Integradora

En la asignatura Álgebra Lineal no se realiza evaluación integradora durante el cursado de la misma, ésta instancia se hace efectiva en el examen final.

### 8.5- Evaluación Sumativa

#### 8.5.1- Condiciones para lograr la promoción sin Examen Final de la Asignatura.

*(Rige la Resolución HCD N° 135/00)*

Álgebra lineal no posee régimen de promoción sin Examen Final.

#### 8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

Para obtener la condición de alumno regular el estudiante debe:

- Aprobar las dos 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.

### 8.6- 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.

### 8.7- 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.