



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

Programa de *Aplicaciones del Álgebra Lineal*

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Aplicaciones del Álgebra Lineal

2. CRÉDITOS

9 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Profundizar en los contenidos de Álgebra Lineal con particular énfasis en las aplicaciones a distintas disciplinas científicas.

Se pretende que este curso complemente la formación en Álgebra Lineal para interesados de las diferentes carreras de Ingeniería. En la actualidad de esta materia surgen innumerables aplicaciones hacia otras áreas, y específicamente hacia las ciencias, y en particular en nuevas tecnologías. A partir de allí se pretende que completar la formación en Álgebra Lineal, sea uno de los objetivos del curso.

Mostrar a través de ejemplos seleccionados, aplicaciones concretas del Álgebra Lineal en otras ciencias. Se pretende que el estudiante comprenda el rol del Álgebra Lineal en estas aplicaciones, para luego poder comprender otros tantos ejemplos que surjan en su actividad académica o laboral.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Horas teóricas: 3 horas a la semana

Horas prácticas: 1.5 horas a la semana

Horas estimadas de dedicación no presencial del estudiante: 4.5 horas a la semana.

Las clases teóricas serán presenciales y expositivas. En las clases prácticas se espera que los estudiantes resuelvan problemas propuestos, con guía de los docentes. Parte de las horas estimadas en la dedicación no presencial, serán destinadas a la lectura de artículos de divulgación relacionados con las temáticas del curso.

5. TEMARIO

Introducción al curso. Notación y convenciones.

Parte I. La forma canónica de Jordan

1. Semejanza de matrices.
2. La forma de Jordan sobre cuerpos algebraicamente cerrados.
3. La forma de Jordan: el caso general.
4. Sucesiones de matrices.
5. Potencias de matrices.

Parte II. Algunas aplicaciones

1. Una aplicación en economía: el modelo de Leontief.
2. Una aplicación en Mecánica: el péndulo múltiple.

Parte III. Valores propios de matrices especiales

1. Localización de valores propios en el plano complejo.
2. Matrices normales y matrices hermíticas.
3. Aplicaciones del Teorema de Descomposición en valores singulares a sistemas de recomendación.
4. Casos particulares de sistemas de recomendación.

Parte IV. Matrices que dejan conos invariantes

1. Conos.
2. Matrices que dejan conos invariantes.

Parte V. El Teorema de Perron-Frobenius

1. Matrices estocásticas. Teoría de juegos.
2. Como cuantificar la importancia individual en una estructura de enlaces: Google - Page-Rank.
3. Aplicaciones de Perrón Frobenius a problemas de *ranking*.

Parte VI. Grafos y matrices de adyacencia

1. El polinomio característico de un grafo. Una clasificación de grafos.
2. Relaciones entre el espectro y la estructura de un grafo. Teorema de Sachs. Espectro de ciertos grafos. Caracterizaciones de clases de grafos por su espectro.
3. Aplicaciones del espectro de grafos.

6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Parte I. La forma canónica de Jordan	(1)	(2,3,4,5)
Parte II. Algunas aplicaciones	(1)	(2,3,4,5)
Parte III. Valores propios de matrices especiales	(1)	(2,3,4,5)
Parte IV. Matrices que dejan conos invariantes.	(1)	(2,3,4,5)
Parte V. El Teorema de Perron-Frobenius.	(1)	(2,3,4,5,6)
Parte VI. Grafos y matrices de adyacencia.	(8)	(1)

6.1 Básica

1. De la Peña, José Antonio. *Álgebra Lineal Avanzada*. Ediciones científicas universitarias. México. 1997.

6.2 Complementaria

2. Roger Horn; Charles Jhonson. *Matrix Analysis*. Cambridge University Press. New York, USA. 2013.

3. David Lay, Steven Lay, Judi McDonald. *Linear Algebra and Its Applications*. Pearson. England. 2015

4. William Perry. *Álgebra Lineal con Aplicaciones*. McGraw Hill. México. 1990.

5. Evar Nering. *Linear algebra and Matrix theory*. Wiley. 1963

6. Jim Hefferon. *Linear Algebra*. <http://joshua.smcvt.edu/linearalgebra>.

7. Roberto Markarian; Nelson Möller. *Como cuantificar la importancia individual en una estructura de enlaces: Google-PageRank*. IMERL- Facultad de Ingeniería. Universidad de la República - URUGUAY.

8. Dragoš Cvetkovič; Peter Rowlinson; Slobodan Simić. *An introduction to the theory of graph spectra*. Cambridge University Press. New York, USA. 2010.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: se requieren conocimientos básicos de cálculo diferencial e integral como continuidad, derivabilidad e integración de funciones de una variable real. Además se requieren conocimientos de álgebra lineal como bases y dimensión de un espacio vectorial, valores y vectores propios, teorema espectral para las transformaciones lineales autoadjuntas, producto interno y descomposición en valores singulares.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: N/A

ANEXO A

Para todas las Carreras

Esta primera parte del anexo incluye aspectos complementarios que son generales de la unidad curricular.

A1) INSTITUTO

IMERL

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Consiste en un cronograma de avance semanal con detalle de las horas de clase asignadas a cada tema.

Semana 1	Introducción al curso. Notación y convenciones. Parte I. La forma canónica de Jordan. Repaso de semejanza de matrices. La forma de Jordan sobre cuerpos algebraicamente cerrados.
Semana 2	La forma de Jordan. El caso general. Sucesiones de matrices. Potencias de matrices.
Semana 3	Parte II. Algunas aplicaciones. Una aplicación en economía: el modelo de Leontief.
Semana 4	Una aplicación en Mecánica: el péndulo múltiple.
Semana 5	Parte III. Valores propios de matrices especiales. Localización de valores propios en el plano complejo. Matrices normales y matrices hermíticas.
Semana 6	Aplicaciones del Teorema de Descomposición en Valores singulares a sistemas de recomendación.
Semana 7	Casos particulares de sistemas de recomendación.
Semana 8	Parte IV. Matrices que dejan conos invariantes. Conos. Matrices que dejan conos invariantes.
Semana 9	Parte V. El Teorema de Perron-Frobenius.
Semana 10	Matrices estocásticas. Teoría de juegos.
Semana 11	Una aplicación del Teorema de Perrón Frobenius: Cómo cuantificar la importancia individual en una estructura de enlaces "Google-PageRank".
Semana 12	Aplicaciones de Perrón Frobenius a problemas de ranking.
Semana 13	Parte VI. Grafos y matrices de adyacencia. El polinomio característico y el espectro de grafos. Una clasificación de grafos.
Semana 14	Relaciones entre el espectro y la estructura de un grafo. Teorema de Sachs. Espectro de ciertos grafos. Caracterizaciones de clases de grafos por su espectro.
Semana 15	Aplicaciones del espectro de grafos.

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Será un curso basado en 2 clases teóricas y 1 clase práctica semanal. Las clases teóricas con duración una hora y media, la clase práctica con duración una hora y media.

La evaluación consistirá de dos parciales, el primero de 40% y el segundo de 60%, usando el calendario que asigne la Facultad.

El curso se aprueba con el 25% de la nota total y se exonera con el 60% de la nota total.

Los estudiantes que aprueben el curso, pero no lo exoneren, tendrán la posibilidad de dar el examen en los períodos que asigne la Facultad.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Los estudiantes no podrán acceder a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos:

Cupos máximos:

Nota:

Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Será un curso basado en 2 clases teóricas y 1 clase práctica semanal. Las clases teóricas con duración una hora y media, la clase práctica con duración una hora y media.

La evaluación consistirá de dos parciales, el primero de 40% y el segundo de 60%, usando el calendario que asigne la Facultad.

El curso se aprueba con el 25% de la nota total y se exonera con el 60% de la nota total.

Los estudiantes que aprueben el curso, pero no lo exoneren, tendrán la posibilidad de dar el examen en los períodos que asigne la Facultad.

A4) CALIDAD DE LIBRE

Los estudiantes no podrán acceder a la Calidad de Libre.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

(En caso de que corresponda, indicar los cupos totales.)

Cupos mínimos:

Cupos máximos:

Nota:

Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*

ANEXO B para la carrera de Ingeniería en Computación (Plan 97) y Licenciatura en Computación

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Cálculo Numérico y Simbólico

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: examen de Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable
examen de Geometría y Álgebra Lineal 2

Examen: no aplica



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

ANEXO B para la carrera Ingeniería Eléctrica

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Matemática

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Para cursar la unidad curricular se exige:

- Examen de Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable y de Geometría y Álgebra Lineal 2.

Previas de examen: el curso de la asignatura.

ANEXO B para la carrera Ingeniería en Sistemas de Comunicación

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Matemática

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso: examen de Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable, examen de Geometría y Álgebra Lineal 2.

Examen: no aplica

ANEXO B para las carreras de Ingeniería Industrial Mecánica e Ingeniería Naval

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Matemática

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable (E)
Geometría y Álgebra Lineal 2 (E)

Examen:

Aplicaciones del Álgebra Lineal (C)

ANEXO B Carrera Ingeniería de Producción

B1 ÁREA DE FORMACIÓN

Grupo: CIENCIAS BÁSICAS y BÁSICO TECNOLÓGICAS

Materia: MATEMATICA

B2 UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

CURSO:

- CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EN UNA VARIABLE (examen)
- GEOMETRÍA Y ÁLGEBRA LINEAL 2 (examen)

EXAMEN:

- APLICACIONES DEL ÁLGEBRA LINEAL (curso)

ANEXO B para la carrera de INGENIERÍA QUÍMICA

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Materias Básicas – Sub área MATEMÁTICA

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Examen: Examen: Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable, Geometría y Álgebra Lineal 2.

ANEXO B para la carrera de INGENIERÍA de ALIMENTOS

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Acredita en:

Grupo de Materias de Formación Básica

Materia: MATEMÁTICA

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Examen: Examen: Cálculo Diferencial e Integral en Una Variable, Geometría y Álgebra Lineal 2.