



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
ÁLGEBRA LINEAL

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ciclo básico de las licenciaturas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica, Ingeniería en Computación, Ingeniería Electrónica				Área de docencia: Matemáticas		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha: Octubre 2009		Programa elaborado por: Ing. Araceli Consuelo Campero Carmona Ing. Brenda Pichardo Lewenstein M. en I. Fernando López Solís M. en I. Francisco Becerril Vilchis		Programa revisado por: Ing. José A. Gutiérrez Palacios
				Fecha de elaboración : Septiembre 2009		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41002	3	0	3	6	Curso	Básico
Unidad de Aprendizaje Antecedente Ninguna				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Ingenierías: Civil, Mecánica, Computación y Electrónica						

I. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA



El Álgebra Lineal es una de las unidades de aprendizaje básicas en cualquier carrera que requiera un fundamento científico, tanto para ser aplicada en otras asignaturas como para comprender mejor los conceptos del cálculo diferencial en una y en varias variables, así como en geometría y muchas otras áreas académicas, como son la teoría de Graficas, Códigos, Criptografía, Geometría para la Informática Gráfica, Investigación de Operaciones, etc.

Los temas centrales del Álgebra lineal son la solución de sistemas de ecuaciones lineales y el cálculo de determinantes, tomando como herramienta las matrices, para poder estudiar y comprender los conceptos de Espacio Vectorial, Linealidad, Bases, Bases Ortonormales, Transformaciones Lineales, Valores y Vectores Característicos y algunas de sus aplicaciones.

El Álgebra Lineal es una de las materias que le permiten al alumno adquirir un mayor grado de abstracción, es una de las herramientas matemáticas más importantes en la formación de cualquier ingeniero que le permite comprender y resolver problemas que al modelarlos requieran la solución de sistemas de ecuaciones lineales.

La evaluación de las competencias que se deben adquirir incluye la solución de ejercicios y el planteamiento de problemas que le permitan al alumno reafirmar los conceptos y la aplicación de los teoremas, así como aplicarlos en la solución de problemas reales, por medio de la solución de tareas y la aplicación de tres exámenes parciales.

En esta unidad de aprendizaje se expone por parte del docente al alumno de manera tradicional la teoría general consistente en definiciones, conceptos, teoremas y corolarios referentes a la formulación y solución de sistemas de ecuaciones lineales, determinantes, espacios vectoriales, transformaciones lineales y vectores, valores propios y formas cuadráticas.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <p>Establecer las políticas del curso, contenidos temáticos y criterios de evaluación. Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo. Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje. Retroalimentar el trabajo de los alumnos. Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos. Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso. Puntualidad y asistencia. Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo. Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes. Considerar los criterios que se evalúan en el proceso de apreciación estudiantil.</p>	<p>Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, deberá:</p> <p>Asistir puntualmente. Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades: 80% para examen ordinario 60% para examen extraordinario 30% para examen a título de suficiencia</p> <p>Cumplir con las actividades asignadas entregando con calidad, en tiempo y forma: las tareas, investigaciones, proyectos, prácticas, reportes y trabajos en general que se le encomienden. Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Disponibilidad para realizar trabajos en equipo. Disponibilidad para estudiar temas pertinentes de las unidades de aprendizaje de Álgebra Superior y Geometría Analítica.</p>

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Que el alumno tenga la capacidad de plantear problemas de matemáticas básicamente en los temas de: Espacios vectoriales, transformaciones lineales, valores característicos, vectores característicos y formas cuadráticas y de ingeniería cuya modelación requiera de la solución de sistemas de ecuaciones lineales, de manera manual o con el apoyo de una herramienta electrónica de cálculo,

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Planteamiento y solución de problemas que al modelarlos requieran resolver sistemas de ecuaciones lineales.
Calcular determinantes hasta de orden 4x4 aplicando las propiedades fundamentales.
Resolver problemas relacionados con espacios, subespacios, combinación lineal, dependencia e independencia lineal, bases y dimensión, rango nulidad, espacio de renglones y columnas, cambio de base, bases ortonormales y proyecciones en \mathcal{R}^n
Verificar si una transformación de espacios vectoriales es lineal, determinación de la matriz de transformación, determinar núcleo e imagen de una transformación lineal.
Determinar valores y vectores característicos e identificación de formas cuadráticas.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En el sector público y privado, en las áreas de investigación, docencia y en el ejercicio de su profesión.



VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula, sala de cómputo, biblioteca, espacios virtuales

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de aprendizaje 1 Sistemas de ecuaciones lineales y matrices
Unidad de aprendizaje 2 Determinantes
Unidad de aprendizaje 3 Espacios vectoriales
Unidad de aprendizaje 4 Transformaciones lineales
Unidad de aprendizaje 5 Valores, vectores característicos y formas cuadráticas



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Planteamiento y solución de problemas que al modelarlos requieran resolver sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Aplicación del álgebra matricial.</p>	<p>1.1 Introducción</p> <p>1.2 Sistemas de m ecuaciones lineales con n incógnitas, Eliminación Gauss Jordan y Gaussiana</p> <p>1.3 Sistemas homogéneos</p> <p>1.4 Álgebra matricial</p> <p>1.5 Matrices y sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>1.6 Inversa de una matriz cuadrada</p> <p>1.7 Transpuesta de una matriz</p> <p>1.8 Matrices elementales y matrices inversas</p> <p>1.9 Factorización LU de matrices.</p> <p>1.10 Problemas de aplicación tales como balanceo de ecuaciones químicas, asignación de recursos, circuitos eléctricos</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, criterios específicos de análisis, especificaciones, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolos como elementos de decisión según sea el caso. Específicamente de:</p> <p>Resolver sistemas de ecuaciones Algebra matricial Plantear y resolver problemas de aplicación</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas.</p> <p>Interés en el desarrollo de las actividades</p> <p>Demostrar compromiso en la solución de tareas.</p> <p>Mostrar tolerancia y participación activa.</p> <p>Tener disposición para trabajar en equipo.</p> <p>Tener actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p>Estrategias didácticas:</p> <p>Exposición en aula de los temas por parte del profesor.</p> <p>Planteamiento y solución de ejercicios por parte del profesor.</p> <p>Investigación bibliográfica y exposición de algunos temas por parte de los alumnos.</p> <p>Solución de ejercicios de manera individual y por equipos dentro y fuera del aula.</p>	<p>Recursos requeridos:</p> <p>Esta competencia se logra con el libro de Grossman, capítulo 1, 5ta edición</p> <p>Calculadora científica</p> <p>Pintarrón y marcadores</p> <p>Proyector de acetatos y/o cañón electrónico</p>	<p>Tiempo destinado:</p> <p>15 horas</p>	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Plantear y resolver ejercicios y problemas solicitados en tareas, series de ejercicios y exámenes propios de Sistemas de ecuaciones lineales y álgebra matricial.	Solución de ejercicios y problemas de: Sistemas de ecuaciones lineales y álgebra matricial.; aplicando los conocimientos propios de esta unidad.	Examen parcial resuelto, en el apartado o en los ejercicios de Sistemas de Ecuaciones Lineales y álgebra matricial.	
UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		



	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Calcular determinantes hasta de orden 4x4 aplicando las propiedades fundamentales.	2.1 Definición de determinante de orden 2x2 y 3x3 2.2 Regla de Sarrus 2.3 Definición de matriz menor 2.4 Definición de cofactor 2.5 Definición de determinante de orden nxn 2.6 Propiedades de los determinantes 2.7 Matriz inversa utilizando la matriz Adjunta 2.8 Solución de sistemas de ecuaciones por Regla de Cramer	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, criterios específicos de análisis, especificaciones, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolos como elementos de decisión según sea el caso. Específicamente de: Calcular determinantes hasta de orden 4x4, aplicando sus propiedades básicas de forma manual. Calcular determinantes de cualquier orden, utilizando software especializado. Obtener la solución de sistemas de ecuaciones lineales de orden 3x3, correspondientes al planteamiento del problema, aplicando Regla de Cramer.	Cumplir con las actividades asignadas. Interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Mostrar tolerancia y participación activa. Tener disposición para trabajar en equipo. Tener actitud propositiva, constructivista e innovadora.
Estrategias didácticas:		Recursos requeridos:	Tiempo destinado:
Exposición en aula de los temas por parte del profesor. Planteamiento y solución de ejercicios por parte del profesor. Investigación bibliográfica y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Solución de ejercicios de manera individual y por equipos dentro y fuera del aula.		Esta competencia se logra con el libro de Grossman, capítulo 2, 5ta edición Calculadora científica Pintarrón y marcadores Proyector de acetatos y/o cañón electrónico	3 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Realizar ejercicios y problemas solicitados en tareas, series de ejercicios y exámenes propios de esta competencia.	Solución de ejercicios y problemas de: determinantes; aplicando las propiedades de los éstos y los conocimientos propios de esta unidad.	Examen parcial resuelto, en el apartado o en los ejercicios de Determinantes.	
UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		



	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Resolver problemas relacionados a espacios, subespacios, combinación lineal, dependencia e independencia lineal, bases y dimensión, rango nulidad, espacio de renglones y columnas, cambio de base, bases ortonormales y proyecciones en \mathcal{R}^n	3.1 Definición de espacio vectorial 3.2 Definición de subespacio vectorial Combinación lineal y espacio generado 3.3 Dependencia e independencia lineal 3.4 Bases y dimensión 3.5 Rango, nulidad, espacio de renglones, espacio de columnas de una matriz 3.6 Cambio de base 3.7 Bases ortonormales y proyecciones en \mathcal{R}^n	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, criterios específicos de análisis, especificaciones, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolos como elementos de decisión según sea el caso. Específicamente de: Comprender y saber utilizar los conceptos de Espacios y Subespacios. Dependencia e independencia lineal, Bases y dimensión, rango nulidad, espacio de renglones y columnas. Cambio de base, bases ortonormales. Saber calcular proyecciones en \mathcal{R}^n	Cumplir con las actividades asignadas. Interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Mostrar tolerancia y participación activa. Tener disposición para trabajar en equipo. Tener actitud propositiva, constructivista e innovadora.
Estrategias didácticas:		Recursos requeridos:	Tiempo destinado:
Exposición en aula de los temas por parte del profesor. Planteamiento y solución de ejercicios por parte del profesor. Investigación bibliográfica y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Solución de ejercicios de manera individual y por equipos dentro y fuera del aula.		Esta competencia se logra con el libro de Grossman, capítulo 4, quinta edición. Calculadora científica Pintarrón y marcadores Proyector de acetatos y/o cañón electrónico	12 horas
		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Resolver ejercicios y problemas solicitados en tareas, series de ejercicios y exámenes propios de Espacios Vectoriales.		Solución de ejercicios y problemas de espacios vectoriales; aplicando definiciones y conocimientos propios de esta unidad.	Examen parcial resuelto, en el apartado o en los ejercicios de Espacios Vectoriales
UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores



<p>Analizar la linealidad de transformaciones entre espacios vectoriales. Determinación de matrices asociadas a las transformaciones lineales. Obtener e identificar Núcleo e Imagen de Transformaciones lineales.</p>	<p>4.1 Definición y verificación de transformaciones lineales 4.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal 4.3 Nulidad y rango de una transformación lineal 4.4 Representación matricial de una transformación lineal 4.5 Matriz de transformación</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, criterios específicos de análisis, especificaciones, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolos como elementos de decisión según sea el caso. Específicamente de: Transformaciones lineales. Núcleo e imagen de una transformación. Nulidad y rango de una transformación lineal. Matriz de transformación</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas. Interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Mostrar tolerancia y participación activa. Tener disposición para trabajar en equipo. Tener actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p>Estrategias didácticas: Exposición en aula de los temas por parte del profesor. Planteamiento y solución de ejercicios por parte del profesor. Investigación bibliográfica y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Solución de ejercicios de manera individual y por equipos dentro y fuera del aula.</p>		<p>Recursos requeridos: Esta competencia se logra con el libro de Grossman, capítulo 5, quinta edición. Calculadora científica Pintarrón y marcadores Proyector de acetatos y/o cañón electrónico</p>	<p>Tiempo destinado: 9 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<p>Resolver ejercicios y problemas solicitados en tareas, series de ejercicios y exámenes propios de Transformaciones lineales.</p>		<p>Solución de ejercicios y problemas de Transformaciones lineales; aplicando definiciones y conocimientos propios de esta unidad.</p>	<p>Examen parcial resuelto, en el apartado o en los ejercicios de Transformaciones lineales.</p>



UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Determinar valores y vectores característicos e identificar formas cuadráticas	5.1 Espacios característicos de transformaciones lineales. 5.2 Diagonalización de matrices. 5.3 Diagonalización ortogonal de matrices. 5.4 Valores y vectores característicos para identificar las secciones cónicas y superficies cuádricas	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos y prácticos, criterios específicos de análisis, especificaciones, etc., obteniendo conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos y usándolos como elementos de decisión según sea el caso. Específicamente de: Obtener vectores y valores característicos. Tipificar la forma cuadrática.	Cumplir con las actividades asignadas. Interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Mostrar tolerancia y participación activa. Tener disposición para trabajar en equipo. Tener actitud propositiva, constructivista e innovadora.
Estrategias didácticas: Exposición en aula de los temas por parte del profesor. Planteamiento y solución de ejercicios por parte del profesor. Investigación bibliográfica y exposición de algunos temas por parte de los alumnos. Solución de ejercicios de manera individual y por equipos dentro y fuera del aula.		Recursos requeridos: Esta competencia se logra con el libro de Grossman, capítulo 6, quinta edición. Calculadora científica Pintarrón y marcadores Proyector de acetatos y/o cañón electrónico	Tiempo destinado: 9 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Aplicar la obtención de valores y espacios característicos para resolver ejercicios y problemas solicitados en tareas, series de ejercicios y exámenes pertinentes a valores y vectores propios. Identificar formas cuádricas y secciones cónicas en ejercicios y problemas solicitados en tareas, series de ejercicios y exámenes pertinentes a esta unidad de competencia.	Aplicar el conocimiento de valores y vectores característicos para solución de problemas y ejercicios de Identificación de formas cuádricas y secciones cónicas; aplicando definiciones y conocimientos propios de esta unidad.	Examen parcial resuelto, en el apartado o en los ejercicios de valores, vectores y formas cuádricas.	



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La unidad de aprendizaje de Álgebra Lineal se evaluará mediante 3 exámenes parciales cuyo promedio permitirá al docente decidir, si el alumno exenta el curso con promedio mayor o igual a 8.0 puntos o presenta examen ordinario, habiendo cumplido con un porcentaje mínimo de asistencia del 80%.

La evaluación final se evaluará conforme a lo siguiente:

- Si la calificación del examen ordinario es mayor que la del promedio de exámenes parciales, se asentará como calificación del curso la primera.
- Si la calificación del examen ordinario es menor o igual que la del promedio de exámenes parciales, se asentará como calificación el promedio de ambas.
- Para evaluación extraordinaria y a título de suficiencia, se asentará la calificación obtenida en el examen.
- Se asentará S/D (Sin Derecho), cuando el alumno no cumpla con los porcentajes de asistencia que marca el Reglamento correspondiente.
- Se anotará NP (No Presentó), cuando el alumno no se presente a examen final correspondiente y haya cumplido con su porcentaje de asistencia.

XII. REFERENCIAS

David Poole (2004) *Álgebra Lineal*. Math Thomsom. Traducción. México
Fernando Puerta Sales (1981) *Álgebra Lineal*. Universidad Pública de Barcelona. 1ª impresión. España
Gareth Williams (2002) *Álgebra Lineal*. Mc Graw Hill. Traducción. México
Jesús Rojo (2001) *Álgebra Lineal*. Mc Graw Hill. Primera edición. España
Rafael Bru, Joan Josep Climent (2004) *Álgebra Lineal*. Alfaomega. Segunda edición. México
Stanley I. Grossman (1996) *Álgebra Lineal*. Mc Graw Hill. Quinta edición. México
Steven J. Leon (2006) *Lineal Álgebra with Applications*. Pearson Prentice Hall. Séptima edición. USA