Universidad San Francisco de Quito
Colegio Politécnico

MAT-0221 Algebra Lineal

Nombre del Coordinador de la Carrera / Dpto: Eduardo Alba Cabrera
Fecha de Revisión: 29 de Marzo del 2012

Marque con una “x” si este curso pertenece:			
Formación general de la carrera	Formación de especialización de la carrera	Formación general pregrado (deportes, coloquios, inglés, etc.)	Formación remedial
	X		

Forma de instrucción:				
Cátedra (clases magistrales)	Discusiones	Laboratorio	Apoyado por aula en línea	Uso de aula en línea (solo)
X		X	X	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso cubre los tópicos básicos y fundamentales del Algebra Lineal. Espacios vectoriales, vectores y matrices, transformaciones lineales, valores y vectores propios, diagonalización, ortogonalización y el Método de los Mínimos Cuadrados. Responderemos a preguntas como las siguientes: ¿Cuál es el papel del álgebra lineal en las ciencias, en la matemática y en la ingeniería? ¿Por qué el Algebra Lineal ha permitido un avance tan grande en Métodos Numéricos? ¿Cuál es la relación de R^2, el plano y el conjunto de vectores? ¿Cuál es la relación entre ecuaciones vectoriales y matrices? ¿Qué significa tener la estructura básica de un espacio vectorial y por qué es tan útil para poder abstraer en matemáticas? ¿Qué ideas del Algebra Lineal están presentes en El Cálculo, Las Ecuaciones Diferenciales y La Geometría?

Este curso está dirigido a los estudiantes de las carreras de Ciencias e Ingeniería del Colegio Politécnico.
Prerrequisitos: Cálculo I o autorización del jefe del departamento de matemáticas o física.

OBJETIVOS GLOBALES DEL CURSO

1. Comprender los principios fundamentales del Algebra Lineal, su historia, su evolución y su importancia en los métodos numéricos y modelación matemática.
2. Aprender a aplicar los contenidos del Algebra Lineal para mejorar la capacidad de argumentación en matemáticas, resolver problemas y tomar decisiones de forma técnica y creativa.
3. Desarrollar habilidades y destrezas propias del algebra lineal para entender la geometría del espacio desde una perspectiva vectorial.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

Al finalizar el curso, los conocimientos básicos que tendrán los alumnos son:

1. Los problemas que dieron lugar al surgimiento del álgebra lineal.

2. Las ideas fundamentales que permitieron el desarrollo del álgebra lineal.
3. La importancia del concepto de espacio vectorial para tratar una misma clase de problemas a un nivel más abstracto y general.
4. El concepto de transformación lineal y su utilidad para describir transformaciones geométricas en el plano y en el espacio.
5. La utilidad del concepto de proyección para los problemas de mejor aproximación.
6. La utilidad del concepto de valor y vector propio para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales.

Al finalizar el curso, las destrezas básicas que tendrán los alumnos son:

1. Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
2. Calcular determinantes de una matriz cuadrada.
3. Calcular valores y vectores propios.
4. Hallar la solución a un sistema de ecuaciones lineales en el sentido de los mínimos cuadrados.

Al finalizar el curso, las actitudes que tendrán los alumnos son:

1. Apreciar el esfuerzo intelectual de empatar sistemas algebraicos de ecuaciones con ecuaciones vectoriales.
2. Apreciar la importancia del álgebra lineal en el desarrollo de métodos numéricos.
3. Reconocer la inmensa gama de problemas de la ciencia que se pueden resolver utilizando herramientas del álgebra lineal.
4. Entender el papel que juega el álgebra lineal en su formación profesional.

CONTENIDO

Temas principales (Los temas más detallados se proporcionan en el cronograma al final de este Syllabus):

1. Ecuaciones lineales y método de eliminación de Gauss.
2. Álgebra de matrices y transformaciones lineales.
3. Determinantes.
4. Valores propios y vectores propios.
5. Ortogonalidad y mínimos cuadrados.
6. Espacios vectoriales.

FORMATO O ADMINISTRACIÓN DE LA CLASE

La clase se reunirá dos veces cada semana y en sesiones de una hora y treinta minutos. zSe llevará la clase de manera interactiva y requerirá de la participación individual del estudiante. Se recomienda enfáticamente realizar una lectura analítica previa de la sección correspondiente del texto sugerido tratar de responder las preguntas fundamentales de cada sección. Anotar las dudas y preguntarlas en clase.

Esta clase cuenta con una clase adicional de ejercicios MAT-0221j. Es obligatorio registrarse en dicha clase.

EVALUACIÓN

Tipo	Calendario	% nota final
Control de Lectura	Periódicas sin anunciar	5%
Deberes	En la siguiente clase de ejercicios después de revisada la sección correspondiente en clase	10%
Pruebas cortas	Según las necesidades del curso	10%
Proyectos	Dos en el semestre.	10%
1er Ex. Parcial	11 de Febrero (por confirmar)	40%

2do Ex. Parcial	24 de Marzo (por confirmar)	
3er Ex. Parcial	21 de Abril (por confirmar)	
Examen Final	Según calendario de Registro	25%

*La fecha de los exámenes parciales pueden recibir ligeras variaciones de más menos una semana en dependencia de los exámenes de otras materias, feriados y eventos no planificados. Se tratará de evitarlas en lo posible y se avisará con tiempo cualquier cambio.

Nota	Expectativas Mínimas
A	○ Obtener un porcentaje final mayor o igual al 90%
B	○ Obtener un porcentaje final mayor o igual al 80% y menor al 90%
C	○ Obtener un porcentaje final mayor o igual al 70% y menor al 80%
D	○ Obtener un porcentaje final mayor o igual al 60% y menor al 70%

ESPECIFICACIONES PARA LAS TAREAS

- Control de lectura. Prueba pequeña de no más de 10 minutos cada semana acerca del tema que se presentará.
- Deberes. Conjunto de ejercicios del final de cada sección estudiada del texto principal. Ejercicios de complejidad sencilla a media de formato similar al que pueden presentarse en pruebas y exámenes. El listado completo de ejercicios de cada deber está publicado en el cronograma de este syllabus, en su cuenta de D2L. Deben ser entregados en la correspondiente clase de ejercicios de acuerdo a lo que establezca el profesor de dicha clase. Cada deber (correspondiente a un número de orden distinto) debe entregarse engrapado correctamente identificado con encabezamiento que incluye: número del deber, sección del texto y página, nombre del estudiante y no. de código, nombre del profesor principal y nombre del profesor de ejercicios. No es estrictamente necesario poner el enunciado de los ejercicios pero deben quedar bien referenciados. Deben poner todo el procedimiento de solución. No descuiden el orden y la limpieza. Las respuestas sin procedimientos no valen. Se sugiere usar Scientific Notebook para la edición.
- Pruebas Cortas: Se administrarán en la clase de ejercicios acerca del tema revisado en clase. Deben tener frecuencia cercana a la semanal y duración no mayor de 15 min.
- Proyectos. Son trabajos prolongados que pretenden involucrar a los estudiantes en tareas de investigación y desarrollo que den la sensación de un logro importante cuando se terminen. Hay proyectos de aplicación, de uso de técnicas computacionales, de descubrimiento de propiedades y conceptos. Se asignarán hasta tres proyectos durante este curso. Los proyectos deben ser realizados en grupos de no menos de dos o no más de tres estudiantes, y utilizando Scientific Notebook o algún otro editor de texto científico como LyX o LaTeX. El programa Scientific Notebook está instalado en los laboratorios de la USFQ. Los temarios y directivas de los proyectos serán publicados en su cuenta de D2L.
- Exámenes Parciales. Son exámenes departamentales (para todos los paralelos del curso) que cubren entre 7 y 10 secciones estudiadas en el curso. Tienen entre 7 y 10 preguntas y una duración aproximada de 2 horas. Se administrarán los días Viernes en la tarde o Sábados en horario diurno. El calendario tentativo es 5ta, 9na y 13ra semana del curso. La secciones que cubre son las estudiadas hasta una semana antes del examen. El calendario exacto será publicado en D2L. Se administrarán hasta tres exámenes parciales.
- Examen Final. Es un examen departamental acumulativo con énfasis en los temas no evaluados en los exámenes parciales. Tiene un formato similar al de los Exámenes Parciales. Se administrará de acuerdo al calendario de registro.

POLÍTICAS DE LA CLASE

Es muy importante que todos los estudiantes abran una cuenta en D2L y se enrolen en este curso. Toda la comunicación remota con el profesor se realizará en esa plataforma.

No se permitirá el uso de ningún tipo de calculadora ni formulario en el examen. En la mayoría de los ejercicios como es usual en los ejercicios del texto, los cálculos serán sencillos de lo contrario se pueden dejar planteados. De ser estrictamente necesario se proveerá en el examen alguna fórmula si es que no forma parte del programa del curso. Es imprescindible que en todos los exámenes aparezcan claros todos los procedimientos de cada uno de los ejercicios. Respuestas sin procedimientos no valen. Es muy recomendable mantener el orden y la limpieza en los exámenes. No existe posibilidad alguna de adelantar o retrasar de manera individual un examen. Si es más de una ausencia se recomendaría el retiro de la clase, en caso de ser posible.

Los proyectos deben ser entregados al inicio de la clase correspondiente a la fecha de entrega. Cualquier retraso de hasta 24 horas será penalizado con 20% de la nota. No se reciben proyectos posteriores a las 24 horas de la fecha de entrega. En el trabajo en grupo deben tener en cuenta lo siguiente:

- Velar porque cada integrante del grupo esté colaborando en la realización.
- Todos los integrantes deben dominar todo el contenido del proyecto.
- Es responsabilidad de TODOS cualquier acto de plagio y/o copia

Si existiese alguna duda acerca de su desempeño podrían ser llamados a una defensa oral del proyecto.

La asistencia a clases no es obligatoria pero se tendrá en cuenta sobre todo para brindar ayuda oportuna.

No existe posibilidad alguna de redondear la nota que no sea bajo las políticas establecidas en este syllabus. Eso implica la imposibilidad de realizar “trabajos extras” de manera particular.

Se aplicará de manera estricta la política de retiros de la universidad, no existe posibilidad alguna de aplicación de excepciones que no estén contempladas en dicha política.

Se recomienda la asistencia puntual a la clase, la impuntualidad reiterada será interpretada como irresponsabilidad y falta de respeto a la clase, además de que provoca la pérdida de la introducción a la clase, fundamental para el correcto entendimiento de los contenidos que se expondrán en la misma.

Misión de la USFQ

La USFQ forma, educa, investiga y sirve a la comunidad dentro de la filosofía de las Artes Liberales, integrando a todos los sectores de la sociedad.

Visión de la USFQ

La USFQ será una universidad modelo de educación en Artes Liberales, emprendimiento, desarrollo científico, tecnológico y cultural para América Latina, reconocida por la calidad y liderazgo de sus graduados.

Las Artes Liberales

Una filosofía educativa en la que todas las disciplinas del saber tienen igual importancia y que busca formar individuos libres, conscientes de su entorno, emprendedores, seguros de sí mismos, creativos y sin condicionamientos.

Misión del Colegio

El Colegio de Ciencias e Ingeniería de la USFQ forma profesionales con excelentes niveles de preparación científica y tecnológica en su área de especialización, y con una sólida formación humanística en artes liberales; profesionales que sean personas íntegras, con sólidos principios éticos y morales, de agudo pensamiento crítico, que sepan tomar decisiones y resolver problemas de manera creativa; profesionales con un conocimiento objetivo del Ecuador y del mundo, sensibles a los problemas de nuestra sociedad y profundamente comprometidos con su superación profesional y personal.

CÓDIGO DE HONOR DE LA USFQ

Es responsabilidad de todos los miembros de la USFQ obedecer y hacer respetar el siguiente código:

I. Conducirme de tal manera que no debilite en ninguna forma las oportunidades de realización personal y profesional de otras personas dentro de la Comunidad Universitaria. Entre otras acciones, evitaré la calumnia, la mentira, la codicia, la envidia, y promoveré la bondad, el reconocimiento, la felicidad, la amistad, la solidaridad y la verdad.
II. Ser honesto: no copiar, plagiar, mentir ni robar en ninguna forma. Firmar todo trabajo académico como constancia de cumplimiento del Código de Honor, de que no he recibido ayuda ni he copiado de fuentes no permitidas. Mantener en reserva pruebas, exámenes y toda información confidencial, sin divulgarla.
III. Respetar a todos los miembros de la comunidad universitaria y cuidar el campus, su infraestructura y equipamiento.
IV. No difamar.
V. Denunciar al Decano de Estudiantes toda acción de irrespeto al Código de honor por parte de cualquier miembro. Cooperar con la Corte de Honor para aclarar cualquier investigación y violación de este Código.

Cualquier infracción a este código por parte de un miembro de la Comunidad USFQ será sancionada por la autoridad correspondiente de acuerdo con el respectivo procedimiento. Para mayor información, acuda al Decanato de Estudiantes.

HONESTIDAD ACADÉMICA Y PLAGIO

En esta clase se toma muy en serio el código de honor. Cometer plagio o copiar en los proyectos y/o exámenes es deshonesto. Ud. obtendrá por nota una “F” en su trabajo y podrá recibir otros castigos disciplinarios de acuerdo con las regulaciones de la Universidad.

HONESTIDAD ACADÉMICA Y PLAGIO

En esta clase se toma muy en serio el código de honor. Cometer plagio o copiar en los proyectos y/o exámenes es deshonesto. Ud. obtendrá por nota una “F” en su trabajo y podrá recibir otros castigos disciplinarios de acuerdo con las regulaciones de la Universidad.

TEXTO PRINCIPAL

Álgebra lineal y sus aplicaciones. David Lay, Tercera Edición, Pearson, 2007.

BIBLIOGRAFIA

Álgebra lineal y sus aplicaciones. Gilbert Strang

CRONOGRAMA

Semana	Secc. Texto	Tema y Preguntas fundamentales	Deber
I	1.1	Sistemas de ecuaciones lineales. ¿Cómo se lee un sistema de ecuaciones por filas o por columnas?	1, 5,8,9,12,13, 15,20, 22, 26, 27,30,31,33 34, 36
	1.2	Método de eliminación de Gauss. ¿Cuándo este algoritmo nos dice que hay solución única, infinitas o ninguna?	1, 3, 6, 11,13,15, 17,19, 23, 25, 27, 29, 31,33,36

II	**1.3**	Ecuaciones vectoriales. ¿Qué es una combinación lineal?	1, 5, 7, 8,9, 11, 13,14, 21, 23, 25, 27,29, 32
	1.4	Ecuación matricial. ¿Cómo usar matrices para representar un sistema de ecuaciones?	19, 27, 23, 24, 31, 33, 39, 41,
	1.5	Conjunto solución. ¿Cómo escribir paramétricamente un conjunto solución?	3, 5, 11, 13, 17, 23, 25, 27, 31, 37, 35, 39
	1.7	Independencia lineal. ¿En qué consiste la independencia lineal?	7, 11, 17, 21, 27, 29, 31, 33, 35, 39
III	**1.8**	Transformaciones lineales. Representación de transformaciones geométricas en el plano por medio de matrices	3, 8, 13, 19, 21, 23, 25, 26, 27,31 33, 37
	1.9	La matriz de una transformación lineal. ¿Cómo representar una transformación mediante una matriz?	5, 9, 11, 17, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 35
IV	**1.6**	Aplicaciones.	Lectura individual. 3, 7, 12
	2.1	Operaciones de matrices.	5,11,14,17, 27, 31 ,9,15,20,21,25
V	**2.2**	La inversa de una matriz. ¿Qué algoritmos de invertir una matriz hay?	3, 7, 9, 12, 13, 17, 19, 27, 33,
	2.3	Caracterizaciones de matrices invertibles. ¿Cuándo se puede invertir una matriz?	7, 9, 15, 21
VI	**2.5**	Factorizaciones de matrices. ¿Qué tienen que ver las matrices elementales que representan los pasos de eliminación de Gauss con la factorización LU?	3, 5, 11, 13, 24, 29
	2.8	Subespacios de R^n. ¿Cómo se puede caracterizar el conjunto de subespacios lineales de R^2 y R^3?	9, 13, 19, 27, 29, 39, 43
VII	**2.9**	Dimensión y rango de una matriz. ¿Qué tiene que ver la dimensión del espacio columna con los pivotes de una matriz?	9, 13 ,19, 23, 29, 31
	3.1	Determinantes. ¿Para qué sirven las determinantes?	5,9,13,15,27, 41,31,39
VIII	**3.3**	Regla de Cramer.	9,13,19,23,29 ,31
	5.1	Vectores y valores propios. ¿Qué tienen que ver los valores y valores propios con rotaciones de elipses en el plano?	7,13,19,21,23 ,25,30,31,39
IX	**5.2**	Ecuación característica. ¿De dónde proviene la ecuación característica?	3,5,13,17,19, 21,27,30
	5.3	Diagonalización. ¿Qué utilidad tiene diagonalizar una matriz?	5,13,17,19,21 ,25,27,33
X	**5.4**	Vectores propios y transformaciones lineales. ¿Qué relación tienen los vectores propios con las transformaciones lineales?	3,5,9,11,15,19
	6.1	Producto punto, norma y ortogonalidad. ¿Cómo se relacionan esos tres conceptos con el teorema de Pitágoras?	5,7,11,19,27, 31
XI	**6.2**	Conjuntos ortogonales. ¿Cuál es la utilidad de trabajar con una base canónica?	3,5,9,13,21
	6.3	Proyecciones ortogonales. ¿Cómo proyectar un vector en un	1,5,9,13

		subespacio lineal?	
XII	**6.4**	El proceso Gram-Schmidt. ¿En qué consiste el proceso de Gram-Schmidt?	9.24
	6.5	Problemas de mínimos cuadrados. ¿Cuál es su relación con la regresión lineal?	3,5,11
XIII	**4.1**	Espacios y subespacios vectoriales. ¿Cómo se generaliza el concepto de espacio vectorial a espacios de funciones o de dimensión infinita?	5,7,8,9,11,15, 17,19,23,27
	4.2	Espacio nulo, espacio columna y transformaciones lineales. ¿Cómo se obtienen bases para el espacio nulo y columna?	3,7,11,15,23, 25,27,28,29,3 1,33,35
XIV	**4.5**	La dimensión de un espacio vectorial. ¿Qué tiene que ver la dimensión con la dependencia lineal?	5,11,13,21,23 ,25,33
XV	**-**	Espacios de funciones, operadores lineales, bases, dimensión, valores propios y funciones propias. Funciones ortogonales. Series de Fourier. ¿Cómo se relaciona todo esto con lo visto anteriormente?	Será mandado en clase
XVI	**-**	Repaso.	