



Guía docente 220080 - AL - Álgebra

Última modificación: 02/04/2024

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Amer Ramon, Rafel

Otros: Amer Ramon, Rafael
Monsó, Enric
Pfeifle, Julian

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE01-INDUS. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (Módulo de formación básica)

Transversales:

CT06 N1. Aprendizaje autónomo - Nivel 1 Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las clases presenciales sobre los contenidos teóricos el profesor introducirá los diferentes conceptos de la asignatura y sus resultados fundamentales, así como ejemplos que faciliten su comprensión. Los estudiantes, por su parte, plantearán al profesor las dudas que tengan durante la explicación. El estudiante completará su aprendizaje mediante el estudio personal y la posterior realización de los ejercicios correspondientes a los contenidos prácticos.

Precisamente, por lo que respecta a los contenidos prácticos los estudiantes deberán resolver una colección de 120 ejercicios (15 por capítulo), que los ayudarán a entender los conceptos estudiados ya adquirir la habilidad de expresarse correctamente. Para su resolución el estudiante dispone de otra colección de ejercicios ya resueltos que debe hacer servir como libro de consulta y guía. Los estudiantes, después de intentar hacer los ejercicios propuestos, plantearán al profesor a clase las dudas que hayan tenido durante su realización y el profesor los orientará para que los puedan resolver.

Por su parte, las clases de consolidación están pensadas para que los estudiantes puedan obtener una visión de conjunto de las diferentes partes del temario. Al mismo tiempo, constituyen otra oportunidad para los estudiantes de plantear los últimos dudas que aún puedan tener antes de la realización de los controles y los exámenes parcial y final.

Finalmente, cada profesor tiene fijadas unas horas de consulta al su despacho que los estudiantes pueden utilizar para resolver de forma individual todos los dudas que tengan referentes a la comprensión de conceptos, la resolución de ejercicios o problemas o la realización de los trabajos que el profesor los haya propuesto.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Atendiendo el carácter básico del Álgebra Lineal dentro del plan de estudios del Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, el objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar a los estudiantes los conceptos y herramientas básicas del Álgebra Lineal y de su aplicación más inmediata, la Geometría, que son necesarios en otras disciplinas. Estos conocimientos deben servir a los estudiantes para iniciarse en el proceso de modelización y resolución de problemas y en la consiguiente interpretación de las soluciones obtenidas sobre diferentes situaciones que se puedan encontrar tanto en el resto de la carrera como, posteriormente, en el ejercicio de su profesión.

Asimismo, y con vistas a la aplicación de los conocimientos adquiridos en la asignatura, se considera de gran importancia empezar a preparar a los estudiantes en el logro de un nivel adecuado de autonomía que les permita afrontar con suficientes garantías el reto de la formación continua. En tal sentido, y teniendo en cuenta que el proceso de aprendizaje está íntimamente relacionado con el de la búsqueda y el compartimiento de la información, se insistirá en que su plasmación debe ser hecha de forma clara y rigurosa.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	28,0	18.67
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	32,0	21.33

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Cálculo matricial

Descripción:

1.1 Matrices y determinantes

1.1.1. Operaciones con matrices. Transposición. Matrices simétricas

1.1.2 Determinantes. Adjuntos

1.1.3 Dependencia lineal. Menores. Rango

1.2 Sistemas de ecuaciones lineales e inversión

1.2.1 Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación de parámetros lineales

1.2.2 Ecuaciones matriciales básicas. Matriz adjunta

1.2.3 Matrices singulares y regulares. Inversa de una matriz regular. matrices ortogonales

Objetivos específicos:

Operar con matrices. Calcular determinantes por los diferentes métodos existentes. Calcular el rango de una matriz por los métodos de Gauss y de los menores.

Discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales por los métodos de Gauss y Cramer. Eliminar parámetros de expresiones explícitas lineales por los métodos de Gauss y Cramer. Resolver ecuaciones matriciales elementales del producto por los métodos de Gauss-Jordan y de la adjunta. Determinar si una matriz cuadrada es regular o singular por el método de Gauss y a partir de su determinante. Calcular la inversa de una matriz regular los métodos de Gauss-Jordan y de la adjunta. Determinar si una matriz es ortogonal o no.

Actividades vinculadas:

Presentación y clausura, teoría, prácticas y consolidación. Examen parcial y examen final.

Dedicación: 37h 30m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 22h 30m



2. Espacios vectoriales

Descripción:

2.1 El espacio vectorial.

2.1.1 Suma y producto para escalares. Dependencia lineal. Rango.

2.1.2 Subespacios vectoriales. Generadores y bases. Ecuaciones implícitas. Dimensión. Orientación.

2.1.3 Componentes. Cambios de base.

2.2 El espacio vectorial euclídeo.

2.2.1 Producto escalar. Norma y ángulo. Producto vectorial. Sistemas ortogonales y ortonormales.

2.2.2 Bases ortogonales y ortonormales. Suplementario ortogonal. Proyección ortogonal y simétrico. Mejores aproximaciones de un sistema de ecuaciones lineales.

2.2.3 Componentes en bases ortonormales. Cambios ortogonales de base.

Objetivos específicos:

Operar con vectores. Calcular combinaciones lineales de vectores. Determinar si unos vectores son linealmente dependientes o independientes. Calcular el rango de unos vectores. Determinar si un vector es combinación lineal de otros. Calcular una base de un subespacio vectorial a partir de un sistema de generadores o unas ecuaciones implícitas. Calcular ecuaciones implícitas minimales de un subespacio vectorial a partir de un sistema de generadores o unas ecuaciones implícitas. Calcular la dimensión de un subespacio vectorial a partir de un sistema de generadores o unas ecuaciones implícitas. Determinar si unos vectores son sistema de generadores o base del espacio. Determinar la orientación de una base del espacio. Calcular las componentes de un vector en una base del espacio. Calcular la matriz de cambio de base entre dos bases del espacio. Relacionar las componentes de un vector y las ecuaciones implícitas de un subespacio vectorial en diferentes bases del espacio.

Calcular el producto escalar, la norma, el ángulo y el producto vectorial de vectores. Determinar si un sistema es ortogonal y ortonormal. Calcular sistemas ortogonales y ortonormales a partir de vectores linealmente independientes. Calcular el suplementario ortogonal de un subespacio vectorial. Calcular la proyección ortogonal y simétrico de un vector respecto de un subespacio vectorial. Aplicar el método de los mínimos cuadrados. Determinar si una base del espacio es ortogonal y ortonormal. Determinar si un cambio de base es ortogonal

Actividades vinculadas:

Presentación y clausura, teoría, prácticas y consolidación. Examen parcial y examen final.

Dedicación: 37h 30m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 22h 30m



3. Endomorfismos

Descripción:

3.1 Endomorfismos.

3.1.1 Endomorfismos. Núcleo e imagen. Rango y determinante.

3.1.2 Matriz asociada. Cambios de base.

3.1.3 Diagonalización. Potencias de una matriz diagonalizable.

3.2 Endomorfismos del espacio vectorial euclidiano.

3.2.1 Endomorfismos simétricos. Diagonalización ortogonal.

3.2.2 Proyecciones ortogonales. Simetrías. Rotaciones.

3.2.3 Isometrías lineales. Clasificación de isometrías lineales.

Objetivos específicos:

Determinar si una aplicación es o no lineal. Calcular la imagen y las antiimágenes de un vector. Calcular el núcleo y la imagen. Calcular la matriz asociada a partir de la fórmula del cambio de base. Determinar si un endomorfismo o una matriz es diagonalizable. Diagonalizar los endomorfismos y matrices diagonalizables. Calcular potencias de una matriz diagonalizable.

Determinar si un endomorfismo es simétrico. Diagonalizar ortogonalmente endomorfismos y matrices simétricas. Diagonalizar y diagonalizar ortogonalmente proyecciones ortogonales y simetrías. Calcular la matriz reducida de una rotación. Calcular la matriz asociada a una proyección ortogonal, una simetría o una rotación. Determinar si un endomorfismo es una isometría lineal. Clasificar isometrías lineales.

Actividades vinculadas:

Presentación y clausura, teoría, prácticas y consolidación. Segundo control y examen final.

Dedicación: 37h 30m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 22h 30m



4. Geometría

Descripción:

4.1 El espacio afín y el espacio afín euclídeo.

4.1.1 Vectores libres. Suma de puntos y vectores. Baricentro. Variedades lineales. Subespacio director. Referencias y orientación. Ecuaciones implícitas. Dimensión. Paralelismo y intersección: posición relativa.

4.1.2 Distancia entre puntos. Subespacio asociado. Perpendicularidad. Proyección ortogonal y simétrico. Distancia entre variedades lineales.

4.1.3 Coordenadas y coordenadas euclídeas. Cambios de referencia y cambios ortogonales de referencia.

4.2 Cónicas y cuádricas.

4.2.1 Parábola. Elipse. Hipérbola.

4.2.2 Cónicas. Cónicas con centro y sin centro. Cónicas degeneradas.

4.2.3 Cuádricas. Cuádricas con centro y sin centro. Cuádricas degeneradas.

Objetivos específicos:

Operar con puntos y vectores. Calcular el baricentro de unos puntos. Calcular ecuaciones implícitas de una variedad lineal a partir de un punto de paso y su subespacio director. Determinar un punto de paso y el subespacio director de una variedad lineal a partir de sus ecuaciones implícitas. Estudiar la posición relativa de dos variedades lineales. Calcular variedades lineales paralelas a otras. Calcular la distancia entre dos puntos. Determinar si dos variedades lineales son perpendiculares. Calcular variedades lineales perpendiculares a otras. Calcular la proyección ortogonal y simétrico de un punto respecto de una variedad lineal. Calcular la distancia entre dos variedades lineales. Determinar si un punto y unos vectores forman una referencia del espacio. Determinar la orientación de una referencia del espacio. Determinar si una referencia del espacio es euclídea. Calcular la expresión de un cambio de referencia. Relacionar las coordenadas de un punto y las ecuaciones implícitas de una variedad lineal en dos referencias. Determinar si un cambio de referencia es ortogonal. Descomponer un cambio de referencia en una traslación de origen y un cambio de ejes.

Calcular la ecuación y los elementos característicos de una parábola, una elipse o una hipérbola a partir de su definición métrica. Clasificar cónicas. Determinar la definición métrica y los elementos característicos de una cónica no degenerada a partir de su ecuación. Calcular las dos rectas que forman una cónica degenerada. Clasificar cuádricas. Calcular las ecuaciones de los dos planos que forman una cuádrica degenerada.

Actividades vinculadas:

Presentación y clausura, teoría, prácticas y consolidación. Segundo control y examen final.

Dedicación: 37h 30m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 22h 30m

ACTIVIDADES

TEORÍA

Descripción:

Conceptos teóricos del temario de la asignatura.

Objetivos específicos:

Comprensión de conceptos teóricos.

Adquisición de las habilidades necesarias para la redacción correcta de conceptos teóricos.

Desarrollo de la competencia genérica Aprendizaje Autónomo.

Material:

Bibliografía básica y apuntes disponibles en ATENEA

Entregable:

No hay.

Dedicación: 48h

Grupo grande/Teoría: 24h

Aprendizaje autónomo: 24h

PRÁCTICAS

Descripción:

Ejercicios sobre los contenidos teóricos del temario de la asignatura.

Objetivos específicos:

Adquisición de las habilidades necesarias para la resolución de ejercicios.

Adquisición de las habilidades necesarias para la redacción correcta de soluciones de ejercicios.

Desarrollo de la competencia genérica Aprendizaje autónomo.

Material:

Bibliografía básica y apuntes disponibles en ATENEA.

Entregable:

la realización de ejercicios y otras actividades que considere oportuno el profesor forma parte de la Notas de Clase

Dedicación: 72h

Grupo mediano/Prácticas: 24h

Aprendizaje autónomo: 48h

PRESENTACIÓN Y CONCLUSIÓN

Descripción:

Presentación y conclusión de la asignatura.

Objetivos específicos:

Obtener una visión conjunta de la asignatura.

Material:

No hay.

Entregable:

no hay.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



CONSOLIDACIÓN

Descripción:

Resolución por parte del profesor de dudas de los estudiantes sobre los contenidos teóricos y prácticos del temario de la asignatura.

Objetivos específicos:

Obtención de una visión de conjunto de las diferentes partes del temario de la asignatura.

Material:

Bibliografía básica y apuntes disponibles en ATENEA.

Entregable:

No hay.

Dedicación: 22h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 18h

PRIMER CONTROL

Descripción:

Prueba presencial escrita.

Se efectúa en horas de clase, antes del examen parcial.

Se evalúan los contenidos del primer módulo de la asignatura.

Objetivos específicos:

Contrastar las habilidades adquiridas en la resolución de ejercicios y la redacción correctora de las soluciones.

Material:

No hay

Entregable:

La nota de este control forma parte de la Primera Nota de Clase.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

SEGON CONTROL

Descripción:

Prueba presencial escrita.

Se efectúa en horas de clase, entre el examen parcial y el final.

Se evalúan los contenidos del tercer módulo de la asignatura.

Objetivos específicos:

Contrastar las habilidades adquiridas en la resolución de ejercicios y la redacción correcta de las soluciones.

Material:

No hay.

Entregable:

La nota de este control forma parte de la Segunda Nota de Clase.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h



EXAMEN PARCIAL

Descripción:

Prueba presencial escrita.

Se efectúa durante la semana destinada a tal efecto, hacia la mitad del curso.

Se evalúan los contenidos de los dos primeros módulos de la asignatura.

Objetivos específicos:

Contrastar los conocimientos adquiridos sobre los conceptos teóricos y su correcta redacción.

Contrastar las habilidades adquiridas en la resolución de ejercicios y la redacción correcta de las soluciones.

Material:

Exámenes resueltos de años anteriores disponibles en ATENEA.

Entregable:

La nota de este examen representa el 25% de la Nota Final.

En caso de no superarlo, se recupera con una nota de 5 si se aprueba el Examen Final.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

EXAMEN FINAL

Descripción:

Prueba presencial escrita.

Se efectúa en el día destinado a tal efecto, una vez finalizadas las clases.

Se evalúan los contenidos de los cuatro módulos de la asignatura.

Objetivos específicos:

Contrastar los conocimientos adquiridos sobre los conceptos teóricos y su correcta redacción.

Contrastar las habilidades adquiridas en la resolución de ejercicios y la redacción correcta de las soluciones.

Material:

Exámenes resueltos de años anteriores disponibles en ATENEA.

Entregable:

La nota de este examen representa el 50% de la Nota Final.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La Nota Final de la asignatura se obtendrá a partir de las notas siguientes con la ponderación que se indica:

Nota del Examen Final: 50%
Nota del Examen Parcial: 25%
Primera Nota de Clase: 12.5%
Segunda Nota de Clase: 12.5%

La nota del Examen Final es la obtenida en el examen correspondiente.

La nota del Examen Parcial es, inicialmente, la obtenida en el examen correspondiente.

En el caso de que se suspenda el Examen Parcial pero se apruebe el Examen Final, se considerará recuperado el Examen Parcial con una nota de 5.

La Primera y Segunda Notas de Clase obtienen a partir de las notas del Primer y Segundo Control y del resto de aspectos relacionados con los módulos 1 y 2 y los módulos 3 y 4, respectivamente, que el profesor considere oportuno valorar (participación en las clases, entrega de ejercicios, etc.)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

En los exámenes y controles no está permitido el uso de ningún tipo de calculadora, ordenador, teléfono móvil o similar. El profesor puede solicitar la identificación de los estudiantes en cualquier momento durante la realización de un acto de evaluación.

Las acciones irregulares que pueden conducir a una variación significativa de la calificación de uno o más estudiantes (por ejemplo copiar, dejar copiar, ...) constituyen una realización fraudulenta de un acto de evaluación. Esta acción comporta la calificación descriptiva de suspenso y numérica de 0 del acto de evaluación y de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Strang, Gilbert. Introduction to linear algebra. 4th ed. Wellesley: Wellesley-Cambridge Press, 2009. ISBN 9780980232714.
- Burgos Román, Juan de. Álgebra lineal y geometría cartesiana [en línea]. 3a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2006 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4141. ISBN 8448149009.

RECURSOS

Enlace web:

- <http://atenea.upc.edu> - <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2005/>