

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

| | | |
|---|--|---|
| ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: TRONCO COMÚN ESPECIALIDAD: COORDINACIÓN: CIENCIAS BÁSICAS DEPARTAMENTO: | ASIGNATURA: MATEMÁTICAS II (ÁLGEBRA LINEAL) CLAVE: TCMAT20105 SEMESTRE: PRIMERO CRÉDITOS: 12 VIGENTE: SEPTIEMBRE 1996 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA | |
| <p>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</p> <p>Muchos sistemas físicos pueden considerarse como una “caja negra” a la cual se le aplica una “entrada” y de la cual se obtiene una “salida”. Por otro lado, muchos sistemas físicos pueden describirse por medio de “relaciones” lineales entre estas y otras variables asociadas a estos sistemas. El álgebra lineal permite un estudio sistemático y formal de los sistemas lineales a través del concepto de espacio vectorial,. En el nivel práctico, la teoría matricial y el concepto de espacio vectorial proporciona un lenguaje y una potente estructura computacional para plantear y resolver problemas importantes de ingeniería. Además el álgebra lineal elemental es una introducción adecuada para la abstracción matemática y el razonamiento lógico, debido a que su desarrollo teórico es autocontenido, consistente y accesible a la mayoría de los estudiantes. Por lo que, el álgebra lineal es una parte importante de los cursos de matemáticas, particularmente para estudiantes en las disciplinas de ingeniería, lo que permitirá una fácil comprensión y aplicación de los métodos de análisis y diseño propios de su área.</p> <p style="text-align: center;">OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El alumno analizará los conceptos de espacio vectorial y de operaciones lineales entre espacios vectoriales, y los aplicará en el estudio de sistemas estáticos y dinámicos. | | |
| TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS./SEMESTRE 90 HRS./SEMANA 6 HRS./TEORÍA/SEMESTRE 90 HRS./PRÁCTICA/SEMESTRE 0 | PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE CIENCIAS BÁSICAS. REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADEMIA APROBADO POR: H.C.T.C.E./27 DE MAYO/1998 | AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL I.P.N. <p style="text-align: center;">28 DE JULIO DE 1998</p> |

No. UNIDAD: **I**NOMBRE: **ÁLGEBRA DE VECTORES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los conceptos básicos sobre vectores desde los enfoques geométricos y analíticos.
- El alumno aplicará los conceptos geométricos y analíticos de los vectores en la solución de problemas típicos de Ingeniería.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|--|---|-----|-----|------|----------|
| 1.1 | Enfoque geométrico. 1.1.1 Definición y representación. 1.1.2 Operaciones. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. | 2 | 0 | 2 | 1B |
| 1.2 | Enfoque analítico. 1.2.1 Definición y notación. 1.2.2 Operaciones. 1.2.3 Propiedades. | Realización de ejercicios por el profesor. Realización de ejercicios de tarea. | 2 | | 2 | |
| 1.3 | Producto punto o escalar. 1.3.1 Definición. 1.3.2 Componentes. 1.3.3 Proyección ortogonal. | | 3 | | 3 | |
| 1.4 | Producto cruz o vectorial. 1.4.1 Definición. 1.4.2 Interpretación geométrica. | | 3 | | 3 | |
| | | | 10 | 0 | 10 | |

No. UNIDAD: **II**NOMBRE: **ÁLGEBRA DE MATRICES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno clasificará las ecuaciones en lineales y no lineales.
- El alumno resolverá ecuaciones lineales y clasificará los tipos de solución.
- El alumno practicará las operaciones básicas entre matrices.
- El alumno utilizará la inversa de matrices.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|---|---|-----|-----|------|----------|
| 2.1 | Sistemas de ecuaciones lineales. 2.1.1 Definición y clasificación. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. | 2 | 0 | 2 | 1B, 3C |
| 2.2 | Solución de sistemas de ecuaciones lineales. 2.2.1 Operaciones entre ecuaciones lineales. 2.2.2 Eliminación Gaussiana. | Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. Realización de ejercicios por el profesor. | 3 | | 3 | |
| 2.3 | Representaciones matriciales de ecuaciones lineales. 2.3.1 Operaciones elementales fila. 2.3.2 Eliminación por Gauss-Jordan. | Realización de ejercicios de tarea. | 2 | | 2 | |
| 2.4 | Definición y tipos de matrices. | | 2 | | 2 | |
| 2.5 | Álgebra matricial. 2.5.1 Suma y resta. 2.5.2 Multiplicación. | | 2 | | 2 | |
| 2.6 | Inversa de una matriz. | | 2 | | 2 | |
| | | | 13 | 0 | 13 | |

No. UNIDAD: **III**NOMBRE: **DETERMINANTES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno calculará el determinante de matrices.
- El alumno aplicará las propiedades de los determinantes para su cálculo.
- El alumno expresará la inversa de una matriz mediante el uso de determinantes.
- El alumno aplicará sistemas de ecuaciones mediante el uso de determinantes.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|--|---|-----|-----|------|----------|
| 3.1 | Determinantes. 3.1.1 Definición y cálculo. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. | 2 | 0 | 2 | 1B |
| 3.2 | Propiedades y cálculo de determinantes. | Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. | 1 | | 1 | |
| 3.3 | Inversa de una matriz. 3.3.1 Menores y cofactores de una matriz. 3.3.2 Adjunta de una matriz. | Realización de ejercicios por el profesor | 2 | | 2 | |
| 3.4 | Solución de ecuaciones lineales por el método de Cramer. | Realización de ejercicios de tarea. | 2 | | 2 | |
| | | | 7 | 0 | 7 | |

No. UNIDAD: **IV**NOMBRE: **ESPACIOS VECTORIALES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno aplicará las estructuras algebraicas semigrupo, grupo y cuerpo.
- El alumno utilizará y clasificará estructuras algebraicas en espacios vectoriales o espacios no vectoriales.
- El alumno identificará una base y la dimensión de espacios vectoriales.
- El alumno identificará los espacios asociados con una matriz.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|---|---|-----|-----|------|-----------------|
| 4.1 | Estructuras algebraicas. 4.1.1 Grupo y cuerpo. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. | 3 | 0 | 3 | 1B, 2B, 3,C, 5C |
| 4.2 | Espacios vectoriales. 4.2.1 Definición. 4.2.2 Propiedades. | Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. Realización de ejercicios por el profesor. | 3 | | 3 | |
| 4.3 | Subespacios vectoriales. | Realización de ejercicios de tarea. | 2 | | 2 | |
| 4.4 | Generación de subespacios. 4.4.1 Combinación lineal de vectores. | | 2 | | 2 | |
| 4.5 | Bases y dimensión. 4.5.1 Dependencia e independencia lineal. | | 2 | | 2 | |
| 4.6 | Espacios isomorfos. 4.6.1 Representación en coordenadas. | | 3 | | 3 | |
| 4.7 | Espacios generados en matrices. 4.7.1 Espacio fila y espacio columna. 4.7.2 Espacio nulo y espacio imagen. | | 3 | | 3 | |
| | | | 18 | 0 | 18 | |

No. UNIDAD: V

NOMBRE: TRANSFORMACIONES LINEALES

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno relacionará el concepto de funciones con transformaciones
- El alumno clasificará las transformaciones en lineales y no lineales.
- El alumno empleará los espacios asociados con las transformaciones.
- El alumno identificará una representación matricial de las transformaciones lineales en diferentes bases.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|--|---|-----|-----|------|------------|
| 5.1 | Introducción. 5.1.1 Definición y tipos de funciones. 5.1.2 Propiedades y operaciones de funciones. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. | 2 | 0 | 2 | 1B, 2B, 3C |
| 5.2 | Transformaciones lineales. 5.2.1 Definición y propiedades. | Realización de ejercicios por el profesor. | 2 | | 2 | |
| 5.3 | Álgebra con transformaciones lineales. | Realización de ejercicios de tarea. | 2 | | 2 | |
| 5.4 | Espacios lineales en transformaciones lineales. 5.4.1 Espacio nulo y nulidad. 5.4.2 Espacio imagen y rango. | | 3 | | 2 | |
| 5.5 | Transformaciones invertibles. 5.5.1 Isomorfismo. | | 3 | | 3 | |
| 5.6 | Representación matricial. 5.6.1 Cambio de bases. | | 2 | | 2 | |
| | | | 14 | 0 | 14 | |

No. UNIDAD: VI

NOMBRE: VALORES Y VECTORES PROPIOS DE TRANSFORMACIONES LINEALES.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno calculará valores y vectores propios de matrices.
- El alumno aplicará diferentes representaciones equivalentes asociadas con las matrices.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|--|---|-----|-----|------|-------------|
| 6.1 | Definición. 6.6.1 Cálculo con base a la representación matricial. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. | 3 | 0 | 3 | 1B, 2,B, 6C |
| 6.2 | Propiedades. | Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. | 3 | | 3 | |
| 6.3 | Formas canónicas de matrices. 6.3.1 Transformaciones de similaridad. 6.3.2 Diagonalización. 6.3.3 Forma de Jordan. | Realización de ejercicios por el profesor. Realización de ejercicios de tarea. | 4 | | 4 | |
| | | | 10 | 0 | 10 | |

No. UNIDAD: **V II**NOMBRE: **ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno identificará bases ortogonales de las no ortogonales.
- El alumno construirá bases ortogonales a partir de bases arbitrarias.
- El alumno aplicará las transformaciones asociadas a espacios ortogonales.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|---|---|-----|-----|------|------------|
| 7.1 | Producto interno. 7.1.1 Definición y propiedades. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. | 3 | 0 | 3 | 1B, 2B, 4C |
| 7.2 | Bases ortogonales. 7.2.1 Proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt. 7.2.2 Ortonormalización. | Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. Realización de ejercicios por el profesor. | 3 | | 3 | |
| 7.3 | Operadores ortogonales. 7.3.1 Definición. 7.3.2 Matrices ortogonales. 7.3.3 Cambio a bases ortogonales. | Realización de ejercicios de tarea. | 4 | | 4 | |
| | | | 10 | 0 | 10 | |

No. UNIDAD: **V III**NOMBRE: **APLICACIONES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno aplicará los conocimientos adquiridos para el planteamiento y la solución de problemas.

| # DE TEMA | TEMAS | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B. |
|-----------|--|---|-----|-----|------|----------------|
| 8.1 | Planteamiento y solución de ecuaciones lineales. | Exposición del profesor, con ayuda del pizarrón. | 2 | 0 | 2 | 1B, 2B, 3C, 4C |
| 8.2 | Mínimos cuadrados. | Realización de ejercicios por parte del alumno en el salón de clases. | 2 | | 2 | |
| 8.3 | Transformaciones geométricas. 8.3.1 Rotación. 8.3.2 Traslación. | Realización de ejercicios por el profesor. Realización de ejercicios de tarea. | 4 | | 4 | |
| | | | 8 | 0 | 8 | |

| PERIODO | UNIDADES TEMÁTICAS | | PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN |
|---------|--------------------|---|---|
| 1 | I – III | | 80% examen escrito + 20% las tareas. |
| 2 | IV – V | | 80% examen escrito + 20% las tareas. |
| 3 | VI - VIII | | 80% examen escrito + 20% las tareas. |
| CLAVE | B | C | BIBLIOGRAFÍA |
| 1 | X | | HALMOS, <u>FINITE DIMENSIONAL VECTOR SPACES</u> , ED. SPRINGER-VERLAG, 1991. |
| 2 | X | | LIPSCHUTZ SEYMOUR, <u>TEORÍA Y PROBLEMAS DE ÁLGEBRA LINEAL</u> , SERIE SCHAUM, ED. MC. GRAW HILL, MÉXICO, 1992. |
| 3 | | X | STEVEN J. LEÓN, <u>ÁLGEBRA LINEAL CON APLICACIONES</u> , ED. COMPAÑÍA EDITORIAL CONTINENTAL, S.A. DE C.V. MÉXICO, 1993. |
| 4 | | X | SERGE LANG, <u>INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA LINEAL</u> , ED. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA, MÉXICO, 1990. |
| 5 | | X | KENNETH HOFFMAN Y RAY KUNZE, <u>ÁLGEBRA LINEAL</u> , ED. PRENTICE-HALL, MÉXICO, 1973. |
| 6 | | X | GANTMACHER, F.R., <u>THE THEORY OF MATRICES</u> , ED. CHELSEN PUBLISHING COMPANY N. Y, 1977. |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

