**PROGRAMA DE ESTUDIO**

|  |
| --- |
| **Nombre de la asignatura: ALGEBRA LINEAL** |
| **Clave:**  | **Etapa Formativa:**  Básica General ( X ) Disciplinaria ( ) Énfasis ( ) |
| **Fecha de elaboración:**  |
| **Horas****Semestre** | **Horas semana**  | **Horas de****Teoría** | **Horas de****Práctica**  | **Créditos** | **Tipo** | **Modalidad (es)** |
| 64 | 4 | 4 | 0 |  | Teórica (X ) | Presencial ( X )Híbrida ( )Virtual ( ) |
| Teórica-práctica ( ) |
| Práctica ( ) |
| **Semestre recomendado:**  | **Requisitos curriculares: Ninguno** |
| **Programas académicos en los que se imparte:** QI, IQ,II,IM, IE |
| **Conocimientos y habilidades previos:**Para iniciarse en el estudio de la asignatura de álgebra lineal, se requiere que el estudiante maneje con fluidez los conceptos básicos del álgebra. Con estos fundamentos teóricos, el alumno debe ser capaz de desarrollar la habilidad de razonar matemáticamente y transferir estos conocimientos y habilidades en diversas aplicaciones con creatividad. |

1. **DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:**

|  |  |
| --- | --- |
| *Presentación de la asignatura, sus antecedentes, ubicación e importancia así como su relación con otras asignaturas y ruta sugerida****.*** El álgebra Lineal es requerida en la actualidad para la solución de muchos problemas en diversos campos de la ingeniería. Sus elementos son herramientas necesarias para ingenieros científicos, matemáticos y técnicos.Así pues, la asignatura de álgebra lineal está diseñada para trabajar los conceptos básicos para que el estudiante, del área de ingeniería y química, sea capaz de resolver sistemas de “n” ecuaciones con “m” incógnitas, así como analizar los casos en que no exista solución o existan infinitas soluciones. Así también incluye temas relacionados con espacios vectoriales y manejo de transformaciones lineales, tópicos importantes por sus aplicaciones en problemas más complejos.Esta asignatura es básica para cálculo vectorial, resistencia de materiales, circuitos eléctricos, investigación de operaciones, mecánica del medio continuo, dinámica de máquinas, entre otras. |  |

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

|  |
| --- |
|  |

**3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fecha**  | **Participantes** | **Observaciones (cambios y justificación)** |
|  | Ing. Juan Román ReynaDr. Héctor LaraMc. Javier Macedonio AndrésMtra. Martha Fuentes MárquezMtro. Enrique F. Díaz Moronatti |  |

**4. OBJETIVO GENERAL**

Transmitir al estudiante de los elementos del álgebra lineal y desarrollar las habilidades para plantear y resolver problemas mediante el uso de este tipo de conocimientos.

**5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO (***seleccionar 2 de cada tipo del Anexo A***)**

|  |  |
| --- | --- |
|  **Generación y aplicación de conocimiento** | **Aplicables en contexto** |
| **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente****Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo****Habilidad para buscar, procesar y analizar información** | **Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas****Habilidad para el trabajo en forma colaborativa** |
| **Sociales** | **Éticas** |
| Participación con responsabilidad socialCapacidad de trabajo en equipo | Autodeterminación y cuidado de síCompromiso ciudadanoCompromiso ético |

**6. CONTENIDO TEMÁTICO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **UNIDAD** | **TEMA** | **SUBTEMA** |
| 1 | Números complejos(Pasarlo al temario de geometría analítica: introducción de números reales y complejos)JAVIER | * 1. Números complejos, el complejo conjugado
	2. Álgebra de los números complejos
	3. Representación de un número complejo
	4. Raíces de un número complejo, teorema de Demoivre
 |
| 2 | Sistemas de ecuaciones linealesJAVIER | * 1. Introducción
	2. Consistencia, inconsistencia y homogeneidad
	3. Eliminación de Gauss y Gauss-Jordan
	4. Aplicaciones
 |
| 3 | Matrices y determinantesEDUARDO | * 1. Introducción
	2. Suma de matrices y multiplicación de escalar por matriz, propiedades
	3. Producto de matrices, propiedades
	4. Determinantes

3.4.1 Productos elementales3.4.2 Menores y cofactores* 1. Propiedades de los determinantes
	2. Matriz inversa

3.6.1 Matriz inversa por diagonalización3.6.2 Matriz inversa por cofactores (matriz adjunta)* 1. Matriz transpuesta
	2. Regla de Cramer
 |
| 4 | Álgebra de vectoresCOSMOS | * 1. Notación
	2. Suma
	3. Multiplicación por escalar
	4. Producto punto y producto cruz
	5. Proyecciones y componentes
 |
| 5 | Espacios vectorialesENRIQUE | * 1. Sub-espacios vectoriales
	2. Combinación lineal, dependencia e independencia lineal
	3. Bases y dimensión
	4. Rango de una matriz
	5. Espacios con producto interno
	6. Bases ortogonales
 |
| 6 | Transformaciones linealesJAVIER | * 1. Definición
	2. Álgebra de las transformaciones lineales
	3. Representación matricial de la transformación lineal.
	4. Matrices y transformaciones, rango y nulidad
 |
| 7 | Valores y vectores característicosJAVIER | * 1. Matrices equivalentes y diagonalización
	2. Matrices simétricas y diagonalización
	3. Formas cuadráticas
 |

**7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES** *(copiar y pegar el siguiente apartado las veces que se necesite, se proponen entre 4 y 7 Unidades)***.**

|  |
| --- |
|  **Unidad 1:** Números complejosREALIZARA JAVIER MACEDONIO |
| **Competencia de la unidad:** Manejar los números complejos y las diferentes formas de representarlos, así como las operaciones entre ellos para tener una base de conocimiento a utilizar en diferentes aplicaciones de ingeniería. |
| **Objetivo de la unidad:** Que el estudiante sea capaz de comprender el álgebra de los números complejos en sus distintas representaciones, incluyendo la obtención de potencias y raíces. |
| **Elementos de Competencia Disciplinar** |
| **Conocimientos** | **Habilidades** | **Actitudes y Valores** |
| * 1. Números complejos, el complejo conjugado
	2. Álgebra de los números complejos
	3. Representación de un número complejo
	4. Raíces de un número complejo, teorema de Demoivre
 | * Capacidad de identificar y resolver problemas
* Trabajo en equipo
* Toma de decisiones
 | * Responsable
* Tolerante
* Comprometido
* Solidaridad
* orden
 |
| **Estrategias de enseñanza**:*Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.* | **Recursos didácticos** *Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software.* |

|  |
| --- |
| **Unidad 2:** Sistemas de ecuaciones lineales |
| **Competencia de la unidad:** Modelar y resolver diferentes problemas de aplicaciones de sistemas de ecuaciones lineales en el área de las matemáticas y de la ingeniería por los métodos de Gauss y Gauss-Jordan,  |
| **Objetivo de la unidad:** El estudiante será capaz de resolver sistemas de ecuaciones lineales homogéneas y no homogéneas y discriminar cuando el sistema sea consistente o inconsistente. Así también que vislumbre la potencialidad del tema en algunas aplicaciones. |
| **Elementos de Competencia Disciplinar** |
| **Conocimientos** | **Habilidades** | **Actitudes y Valores** |
| * 1. Introducción
	2. Consistencia, inconsistencia y homogeneidad
	3. Eliminación de Gauss y Gauss-Jordan
	4. Aplicaciones
 | * Capacidad de identificar y resolver problemas
* Trabajo en equipo
* Toma de decisiones
 | * Responsable
* Tolerante
* Comprometido
* Solidaridad
* orden
 |
| **Estrategias de enseñanza**:*Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.* | **Recursos didácticos** *Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software.* |

|  |
| --- |
| **Unidad 3:** Matrices y determinantes |
| **Competencia de la unidad:** Redactado *verbo + contenido conceptual +finalidad contextual + condición de referencia*¿Qué? ¿Pará qué? ¿En dónde? ¿Con base a qué parámetros? |
| **Objetivo de la unidad:** *Redactado verbo + contenido + contexto*Nivel de aprendizaje (Uniestructural, Multiestructural, Relacional y Abstracto Ampliado) + tipo de conocimiento(Declarativo, Procedimental, Condicional o Funcional ) + contextoQue el alumno aprenda a operar el álgebra de matrices, incluyendo la obtención de matrices inversas por diferentes métodos, así como sus aplicaciones. |
| **Elementos de Competencia Disciplinar** |
| **Conocimientos** | **Habilidades** | **Actitudes y Valores** |
| *Redactar los saberes de carácter cognitivos en términos de* ***qué debe saber*** *el estudiante.*Aquí se deben colocar los temas principales de cada unidad1. *XXXX*
2. *XXXX*
3. *XXXX*
 | *Redactar los saberes de carácter procedimentales en términos de* ***qué debe saber hacer, o qué debe ser capaz de hacer*** *el estudiante.*Nota: Consulte el anexo B de habilidades, actitudes y valores | *Redactar los saberes de carácter actitudinales y conductuales en términos de* ***saber ser y saber convivir*** *por parte del estudiante.* |
| **Estrategias de enseñanza**:Ejemplos: *foros, supervisión de prácticas, videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, mesas redonda, paneles, Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes e investigadores, entre otras.* | **Recursos didácticos** *Ejemplos: Plataforma institucional Moodle, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara web, cámara de video, cámara fotográfica, teléfono celular, software* |

|  |
| --- |
| **Unidad 4:** Álgebra de vectores |
| **Competencia de la unidad:** Redactado *verbo + contenido conceptual +finalidad contextual + condición de referencia*¿Qué? ¿Pará qué? ¿En dónde? ¿Con base a qué parámetros? |
| **Objetivo de la unidad:** *Redactado verbo + contenido + contexto*Nivel de aprendizaje (Uniestructural, Multiestructural, Relacional y Abstracto Ampliado) + tipo de conocimiento(Declarativo, Procedimental, Condicional o Funcional ) + contextoQue el alumno sea capaz de operar el álgebra de vectores, así como sus aplicaciones. |
| **Elementos de Competencia Disciplinar** |
| **Conocimientos** | **Habilidades** | **Actitudes y Valores** |
| *Redactar los saberes de carácter cognitivos en términos de* ***qué debe saber*** *el estudiante.*Aquí se deben colocar los temas principales de cada unidad1. *XXXX*
2. *XXXX*
3. *XXXX*
 | *Redactar los saberes de carácter procedimentales en términos de* ***qué debe saber hacer, o qué debe ser capaz de hacer*** *el estudiante.*Nota: Consulte el anexo B de habilidades, actitudes y valores | *Redactar los saberes de carácter actitudinales y conductuales en términos de* ***saber ser y saber convivir*** *por parte del estudiante.* |
| **Estrategias de enseñanza**:Ejemplos: *foros, supervisión de prácticas, videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, mesas redonda, paneles, Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes e investigadores, entre otras.* | **Recursos didácticos** *Ejemplos: Plataforma institucional Moodle, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara web, cámara de video, cámara fotográfica, teléfono celular, software* |

|  |
| --- |
| **Unidad 5:** Espacios vectoriales |
| **Competencia de la unidad:** Redactado *verbo + contenido conceptual +finalidad contextual + condición de referencia*¿Qué? ¿Pará qué? ¿En dónde? ¿Con base a qué parámetros? |
| **Objetivo de la unidad:** *Redactado verbo + contenido + contexto*Nivel de aprendizaje (Uniestructural, Multiestructural, Relacional y Abstracto Ampliado) + tipo de conocimiento(Declarativo, Procedimental, Condicional o Funcional ) + contextoQue el alumno se introduzca a la formalización de la estructura de los espacios vectoriales. |
| **Elementos de Competencia Disciplinar** |
| **Conocimientos** | **Habilidades** | **Actitudes y Valores** |
| *Redactar los saberes de carácter cognitivos en términos de* ***qué debe saber*** *el estudiante.*Aquí se deben colocar los temas principales de cada unidad1. *XXXX*
2. *XXXX*
3. *XXXX*
 | *Redactar los saberes de carácter procedimentales en términos de* ***qué debe saber hacer, o qué debe ser capaz de hacer*** *el estudiante.*Nota: Consulte el anexo B de habilidades, actitudes y valores | *Redactar los saberes de carácter actitudinales y conductuales en términos de* ***saber ser y saber convivir*** *por parte del estudiante.* |
| **Estrategias de enseñanza**:Ejemplos: *foros, supervisión de prácticas, videoconferencias, métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, mesas redonda, paneles, Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes e investigadores, entre otras.* | **Recursos didácticos** *Ejemplos: Plataforma institucional Moodle, proyector digital, sistema de audio, computadora personal, cámara web, cámara de video, cámara fotográfica, teléfono celular, software* |

|  |
| --- |
| **Unidad 6:** Transformaciones lineales |
| **Competencia de la unidad:** Aplicar las transformaciones lineales y sus propiedades para representarlas mediante una matriz. |
| **Objetivo de la unidad:** Que el alumno relacione las transformaciones lineales con las matrices correspondientes; tópicos importantes en física, ingeniería y matemáticas |
| **Elementos de Competencia Disciplinar** |
| **Conocimientos** | **Habilidades** | **Actitudes y Valores** |
| * 1. Definición
	2. Álgebra de las transformaciones lineales
	3. Representación matricial de la transformación lineal.
	4. Matrices y transformaciones, rango y nulidad
 | * Capacidad de identificar y resolver problemas
* Trabajo en equipo
* Toma de decisiones
 | * Responsable
* Tolerante
* Comprometido
* Solidaridad
* orden
 |
| **Estrategias de enseñanza**:*Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.* | **Recursos didácticos** *Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software.* |

|  |
| --- |
| **Unidad 7:** Valores y vectores característicos |
| **Competencia de la unidad:** Resolver diferentes problemas de aplicación con el tema de valores y vectores característicos en el área de las matemáticas, aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso. |
| **Objetivo de la unidad:** Que el alumno aprenda a obtener valores y vectores propios, tema importante en la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales y temas afines. |
| **Elementos de Competencia Disciplinar** |
| **Conocimientos** | **Habilidades** | **Actitudes y Valores** |
| * 1. Matrices equivalentes y diagonalización
	2. Matrices simétricas y diagonalización
	3. Formas cuadráticas
 | * Capacidad de identificar y resolver problemas
* Trabajo en equipo
* Toma de decisiones
 | * Responsable
* Tolerante
* Comprometido
* Solidaridad
* orden
 |
| **Estrategias de enseñanza**:*Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, conferencias magistrales, presentación del profesor.* | **Recursos didácticos** *Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, software.* |

**8. EVALUACIÓN.**

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQeI:

**ARTÍCULO 80. -** En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

**9. FUENTES DE CONSULTA.**

**Bibliografía básica:**

* Grossman Stanley I (2008). Algebra lineal. 6ta edición. Editorial Mc Graw Hill
* David C. Lay (2007). Álgebra lineal con aplicaciones. 3ra edición. Editorial Pearson
* Anton Howard (2009). Álgebra Lineal. 4ta edición. Editorial Limusa

**Bibliografía complementaria:**

* G. Nakos – D. Joyner (1999). Álgebra Lineal con Aplicaciones. International Thomson Editores, S. A. de C. V.
* Gerber Harvey. Álgebra Lineal. Grupo editorial Iberoamérica
* Lang Serge. Introducción al álgebra lineal. Fondo Educativo Interamericano, S.A.
* Hitt, Espinoza Fernando. Introducción al álgebra lineal. Apuntes del CINVESTAV (IPN).
* Steven J. Leon. Álgebra lineal con aplicaciones. CECSA.
* Florey F.G. y P. Ortega Fundamentos de álgebra lineal y aplicaciones. Prentice Hall.
* Noble B. y J.H. Daniel. Álgebra lineal aplicada. Prentice Hall.
* Bru Rafael, Clinent I.J. Álgebra lineal. Iberoamericana.
* Sanz, Paloma, F.J. Vázquez. Álgebra lineal con aplicaciones y MATLAB. Prentice Hall/ Addison-Wesley.

*La bibliografía complementaria de la asignatura son los documentos que se utilizan para que el estudiante amplíe su conocimiento sobre la temática de estudio. Estos documentos pueden ser libros o capítulos específicos, artículos electrónicos, páginas web, tesis, entre otros.*

**Direcciones electrónicas sugeridas:**

*Especificar los sitios de internet que podrán ser consultados en el curso, como pueden ser sitios de interés, bibliotecas digitales, repositorios de objetos de aprendizaje, blogs personales, foros de debate, etc.*