**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | Agosto – Diciembre 2017 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | ÁLGEBRA LINEAL |
| Plan de Estudios: | TODAS LAS CARRERAS |
| Clave de la Asignatura: | ACF-0903 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | HORAS TEORIA 3 HORAS PRACTICAS 2 CREDITOS: 5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| El álgebra lineal aporta, al perfil del ingeniero, la capacidad para desarrollar un pensamiento lógico, heurístico y algorítmico al modelar fenómenos de naturaleza lineal y resolver problemas.  Muchos fenómenos de la naturaleza, que se presentan en la ingeniería, se pueden aproximar a través de un modelo lineal. Esta materia nos sirve para caracterizar estos fenómenos y convertirlos en un modelo lineal ya que es más sencillo de manejar, graficar y resolver que uno no lineal, de allí la importancia de estudiar álgebra lineal.  Esta asignatura proporciona al estudiante de ingeniería una herramienta para resolver problemas de aplicaciones de la vida ordinaria y de aplicaciones de la ingeniería.  Está diseñada para el logro de siete competencias específicas dirigidas a la aprehensión de los dominios: números complejos, matrices, determinantes, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales, base y dimensión de un espacio vectorial y transformaciones lineales.  Esta materia proporciona además conceptos matemáticos que se aplicarán en ecuaciones diferenciales y en otras materias de especialidad. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| La asignatura pretende proporcionar al alumno los conceptos esenciales del álgebra lineal. Se organiza el temario en cinco unidades.  Primeramente se estudian los números complejos como una extensión de los números reales, tema ya abordado en otros cursos de matemáticas. Se propone iniciar con esta unidad para así utilizar los números complejos en el álgebra de  matrices y el cálculo de determinantes. Además, el concepto de número complejo será retomado en el curso de ecuaciones diferenciales. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Resolver problemas de aplicación e interpretar las soluciones utilizando matrices y sistemas de ecuaciones lineales para las diferentes áreas de la ingeniería.  Identificar las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para describirlos, resolver problemas y vincularlos con otras ramas de las matemáticas. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | **4. Espacios vectoriales.** | Descripción | Comprender el concepto de espacio vectorial como la estructura algebraica que generaliza y hace abstracción de operaciones que aparecen en diferentes áreas de la matemática mediante las propiedades de adición y multiplicación por un escalar. Construir, utilizando el álgebra de vectores, bases de un espacio vectorial y determinar la dimensión del espacio correspondiente. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 4.1 Definición de espacio vectorial.  4.2 Definición de subespacio vectorial y sus propiedades.  4.3 Combinación lineal. Independencia lineal.  4.4 Base y dimensión de un espacio vectorial, cambio de base.  4.5 Espacio vectorial con producto interno y sus propiedades.  4.6 Base ortonormal, proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt. | • Comprender el concepto de espacio vectorial.  • Ejemplificar conjuntos de vectores que cumplan con los diez axiomas de espacio vectorial.  • Establecer analogías entre los espacios y subespacios vectoriales con la notación de conjuntos y subconjuntos.  • Identificar si un conjunto de vectores son o no subespacios vectoriales de un espacio vectorial.  • Escribir vectores como combinación lineal de otros.  • Determinar si un conjunto de vectores es linealmente independiente.  • Utilizar los conceptos de matrices y determinantes para determinar la independencia lineal de un conjunto de vectores.  • Identificar cuándo es que un conjunto genera un espacio vectorial.  • Determinar si un conjunto de vectores forma una base para un espacio vectorial.  • Graficar el espacio de solución de un sistema de ecuaciones lineales y establecer la relación entre la gráfica y la dimensión del espacio de solución.  • Encontrar la matriz de cambio de la base canónica a otra base y la matriz de cambio de una base no canónica a otra cualquiera.  • Comprobar la ortonormalidad de una base.  • Utilizar el proceso de ortonormalización de Gram-Schmidt.  • Utilizar software matemático para encontrar la matriz de transformación y realizar el proceso de ortonormalización de GramSchmidt. | Proponer el cálculo de operaciones con matrices mediante situaciones reales de la vida cotidiana.  • Desarrollar prácticas de tal manera que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos y los relacionen con su carrera.  • Proponer problemas que: o Permitan al estudiante la integración de los contenidos, para su análisis y solución. o Refuercen la comprensión de conceptos que serán utilizados en materias posteriores. o Modelen y resuelvan situaciones reales de ingeniería mediante conceptos propios del álgebra lineal.  • Discutir en grupos para intercambiar ideas argumentadas así como analizar conceptos y definiciones. | • Procesar e interpretar datos  • Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, trascedente y verbal.  • Comunicarse en el lenguaje  matemático en forma oral y escrita.  • Modelar matemáticamente  fenómenos y situaciones.  • Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético.  • Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de la información.  • Resolución de problemas.  • Analizar la factibilidad de las  soluciones.  • Toma de decisiones.  • Reconocimiento de conceptos o  principios generales e integradores.  • Establecer generalizaciones.  • Argumentar con contundencia y precisión. | 15 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| 1. Conocer la clasificación de las matrices y la aplicación en la ingeniería mediante el álgebra lineal. | 25% |
| 1. Identificar las diversas formas de representar un espacio vectorial así como propiedades básicas de operación. | 25% |
| 1. Resolver y plantear ejercicios con espacios vectoriales y obtener la solución correcta. | 50% |

Niveles de desempeño :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple el total de las competencias | 95-100 |
| Notable | Cumple todas las competencias aunque no con resultados correctos | 85-94 |
| Bueno | Cumple A,B y C | 75-84 |
| Suficiente | Cumple A y B | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en el desempeño excelente | N. A. |

Matriz de Evaluación :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Consulta desde diferentes fuentes y ejercicios guiados propuestos | 25 | 25 |  |  |  |  | Cumplió con entrega de reporte en tiempo y forma. |
| Ejercicios de campo propuestos | 25 |  | 25 |  |  |  | Realizó los ejercicios de capo propuestos y los resolvió correctamente |
| Examen ordinario escrito | 50 |  |  | 50 |  |  | Desarrolló y modeló correctamente los casos de estudio real y obtuvo la solución correcta. |
| Total | | 25 | 25 | 50 |  |  |  |

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| 1.Grossman, Stanley I. , *Algebra lineal*.-- 6a. Ed.-- México : McGraw-Hill, 2008.  2. Gerber, Harvey , *Algebra lineal*.-- México : Iberoamericana, 1992.  3. Williams, Gareth , *Algebra lineal con aplicaciones*.-- 4a. ed. -- México :  McGraw-Hill, 2007.  4. Solar González, Eduardo / *Apuntes de álgebra lineal*.-- 3a. Ed.-- México :  Limusa, 2006.  5. Bru, Rafael , *Álgebra lineal*.-- Colombia : Alfaomega, 2001.  6. Kolman, Bernard , *Álgebra lineal con aplicaciones* y Matlab.-- 8a. Ed.—México : Pearson Educación, 2006. | Pintarrón, lap top o computadora personal, sitios web en internet, calculadora científica, software de aplicación matemática como Derive, Oficalc, Winplot, Mathlab, Toolkit entre otros. |

1. Calendarización de evaluación en semanas (6)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | EF1 | EF1 | EF1 ES1 | EF2 | EF2 | EF2 ES2 | EF3 | EF3 | EF3 ES3 | EF4 | EF4 | EF4 ES4 |  |  |  |  |
| TR |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 17 de Agosto 2017 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| M.C. DORA LILIA GUADIANA MEDINA |  | M.C. ARDRIAN ALBERTO TREVIÑO BECERRA |

**(1) Caracterización de la asignatura**

Determinar los atributos de la asignatura, de modo que claramente se distinga de las demás y, al mismo tiempo, se vea las relaciones con las demás y con el perfil profesional:

* Explicar la aportación de la asignatura al perfil profesional.
* Explicar la importancia de la asignatura.
* Explicar en qué consiste la asignatura.
* Explicar con qué otras asignaturas se relaciona, en qué temas, con que competencias específicas

**(2) Intención didáctica**

* Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:
* La manera de abordar los contenidos.
* El enfoque con que deben ser tratados.
* La extensión y la profundidad de los mismos.
* Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.
* Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.
* De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.

**(3) Competencia de la asignatura**

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia(s) específica(s) que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a lapregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo de la asignatura.

(**4) Análisis por competencia específica**

Los puntos que se describen a continuación se repiten, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**(4.1) Competencia No.**

Se escribe el número de competencia, acorde a la cantidad de temas establecidos en la asignatura.

**(4.2) Descripción**

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia específica que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo del tema.

**(4.3) Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica**

Se presenta el temario de una manera concreta, clara, organizada y secuenciada, evitando una presentación exagerada y enciclopédica.

**(4.4) Actividades de aprendizaje**

El desarrollo de competencias profesionales lleva a pensar en un conjunto de las actividades que el estudiante desarrollará y que el (la) profesor(a) indicará, organizará, coordinará y pondrá en juego para propiciar el desarrollo de tales competencias profesionales. Estas actividades no solo son importantes para la adquisición de las competencias específicas; sino que también se constituyen en aprendizajes importantes para la adquisición y desarrollo de competencias genéricas en el estudiante, competencias fundamentales en su formación pero sobre todo en su futuro desempeño profesional. Actividades tales como las siguientes:

* Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
* Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes.
* Uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
* Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.
* Desarrollar prácticas para que promueva el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
* Aplicar conceptos, modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
* Usar adecuadamente conceptos, y terminología científico-tecnológica.
* Enfrentar problemas que permitan la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente
* Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria.
* Leer, escuchar, observar, descubrir, cuestionar, preguntar, indagar, obtener información.
* Hablar, redactar, crear ideas, relacionar ideas, expresarlas con claridad, orden y rigor oralmente y por escrito.
* Dialogar, argumentar, replicar, discutir, explicar, sostener un punto de vista.
* Participar en actividades colectivas, colaborar con otros en trabajos diversos, trabajar en equipo, intercambiar información.
* Producir textos originales, elaborar proyectos de distinta índole, diseñar y desarrollar prácticas.

**(4.5) Actividades de enseñanza**

Las actividades que el(la) profesor(a) llevará a cabo para que el estudiante desarrolle, con éxito, la o las competencias genéricas y específicas establecidas para el tema:

* Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
* Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
* Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
* Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
* Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
* Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
* Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científicotecnológica.
* Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
* Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
* Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

**(4.6) Desarrollo de competencias genéricas**

Con base en las actividades de aprendizaje establecidas en los temas, analizarlas en su conjunto y establecer que competencias genéricas se están desarrollando con dichas actividades. Este punto es el último en desarrollarse en la elaboración de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales. A continuación se presentan su definición y características:

**Competencias genéricas**

**Competencias instrumentales:** competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información. Entre ellas se incluyen:

* Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
* Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
* Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
* Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.

Listado de competencias instrumentales:

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de organizar y planificar
3. Conocimientos generales básicos
4. Conocimientos básicos de la carrera
5. Comunicación oral y escrita en su propia lengua
6. Conocimiento de una segunda lengua
7. Habilidades básicas de manejo de la computadora
8. Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
9. Solución de problemas
10. Toma de decisiones.

**Competencias interpersonales:** capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.

* Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
* Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.

Listado de competencias interpersonales:

1. Capacidad crítica y autocrítica
2. Trabajo en equipo
3. Habilidades interpersonales
4. Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
5. Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
6. Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
7. Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
8. Compromiso ético

**Competencias sistémicas:** son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se estructuran y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Listado de competencias sistémicas:

1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
2. Habilidades de investigación
3. Capacidad de aprender
4. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
5. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
6. Liderazgo
7. Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
8. Habilidad para trabajar en forma autónoma
9. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
10. Iniciativa y espíritu emprendedor
11. Preocupación por la calidad
12. Búsqueda del logro

**(4.7) Horas teórico-prácticas**

Con base en las actividades de aprendizaje y enseñanza, establecer las horas teórico-prácticas necesarias, para que el estudiante adecuadamente la competencia específica.

**(4.8) Indicadores de alcance**

Indica los criterios de valoración por excelencia al definir con claridad y precisión los conocimientos y habilidades que integran la competencia.

**(4.9) Valor del indicador**

Indica la ponderación de los criterios de valoración definidos en el punto anterior.

**(4.10) Niveles de desempeño**

Establece el modo escalonado y jerárquico los diferentes niveles de logro en la competencia, estos se encuentran definidos en la tabla del presente lineamiento.

**(4.11) Matriz de evaluación**

Criterios de evaluación del tema. Algunos aspectos centrales que deben tomar en cuenta para establecer los criterios de evaluación son:

* Determinar, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; así como, los criterios con queserán evaluados los estudiantes. A manera de ejemplo la elaboración de una rúbrica o una lista de cotejo.
* Comunicar a los estudiantes, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades así como los criterios con que serán evaluados.
* Propiciar y asegurar que el estudiante vaya recopilando las evidencias que muestran las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; dichas evidencias deben de tomar en cuenta los criterios con que serán evaluados. A manera de ejemplo el portafolio de evidencias.
* Establecer una comunicación continua para poder validar las evidencias que el estudiante va obteniendo para retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
* Propiciar procesos de autoevaluación y coevaluación que completen y enriquezcan el proceso de evaluación y retroalimentación del profesor.

**(5) Fuentes de información y apoyos didácticos**

Se consideran todos los recursos didácticos de apoyo para la formación y desarrollo de las competencias.

**(5.1) Fuentes de información**

Se considera a todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, audio, imágenes, multimedia, que contribuyen al desarrollo de la asignatura. Es importante que los recursos sean vigentes y actuales (de años recientes) y que se indiquen según la Norma APA (American PsychologicalAssociation) vigente. Ejemplo de algunos de ellos: Referencias de libros, revistas, artículos, tesis, páginas web, conferencia, fotografías, videos, entre otros).

**(5.2) Apoyo didáctico**

Se considera cualquier material que se ha elaborado para el estudiante con la finalidad de guiar los aprendizajes, proporcionar información, ejercitar sus habilidades, motivar e impulsar el interés, y proporcionar un entorno de expresión.

**(6) Calendarización de evaluación**

En este apartado el (la) profesor(a) registrará los diversos momentos de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.