UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: GEOMETRÍA ANALÍTICA					
Clave: 6886	**Créditos:** 8	**Horas totales:** 80	**Horas Teoría:** 3	**Horas Práctica:** 2	**Horas Semana:** 5
Modalidad: Presencial			**Eje de Formación:** Básico		
Elaborado por: DR. CARLOS FIGUEROA NAVARRO					
Antecedente: Ninguna			**Consecuente:** Cálculo Diferencia e Integral II, Dibujo Mecánico		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio:** Matemáticas		

Propósito:

La asignatura pertenece al eje básico, se imparte en el primer semestre y es de carácter obligatoria. El principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos de los elementos de la geometría analítica plana y del espacio y su aplicación en el contexto de la ingeniería. Asimismo, el alumno desarrolla las habilidades y la adquisición de conocimientos, que le permitan relacionar métodos analíticos con métodos geométricos.

I. Contextualización

Introducción:

La asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica la necesaria formación matemática para su adecuado desempeño. La geometría analítica estudia las figuras geométricas mediante técnicas del álgebra en un determinado sistema de coordenadas. Su desarrollo histórico comienza con la geometría cartesiana, continúa con la aparición de la geometría diferencial de Carl Friedrich Gauss y más tarde con el desarrollo de la geometría algebraica. Actualmente la geometría analítica tiene múltiples aplicaciones y no son exclusivas de las matemáticas o de la ingeniería, pues en la actualidad es herramienta del trabajo de administradores para la planeación de estrategias y logística en la toma de decisiones.

Las dos cuestiones fundamentales de la geometría analítica son: A) Dado el lugar geométrico de un sistema de coordenadas, obtener su ecuación. B) Dada la ecuación en un sistema de coordenadas, determinar la gráfica o lugar geométrico de los puntos que verifican dicha ecuación. Las unidades didácticas se describen a continuación:

En la Unidad didáctica I se inicia con un estudio de sistemas de coordenadas, incluye el método de Descartes, localización de puntos en la recta y en plano, localización de puntos en el espacio. Se determina la distancia entre puntos, inclinación y pendiente de rectas en el plano. Otro aspecto importante de la unidad es definir el ángulo entre dos rectas en el plano. Identificar las coordenadas de un punto y ubicar un punto según sus coordenadas utilizando otros sistemas de coordenadas.

En la Unidad didáctica II se abordan el estudio de vectores en el plano y en el espacio su definición e interpretación geométrica. Se define suma y multiplicación por un escalar, norma de un vector, relación entre la

norma y la distancia euclidiana. Definición de producto punto y cruz, uso de vectores para cálculo de distancias.

En la Unidad didáctica III se estudia la recta y el plano es decir las formas de la ecuación de la recta y la pendiente-ordenada en el origen.

En la Unidad didáctica IV se estudia el concepto de secciones cónicas, se inicia con el concepto de isometrías, traslaciones, rotaciones y reflexiones. Se explica la ecuación paramétrica, se sigue con la ecuación de la circunferencia, la elipse, la parábola, hipérbola se incluye descripción y propiedades.

En la Unidad didáctica V se abordan las superficies. Se explica la representación paramétrica y representación cartesiana. Son temáticas importantes las superficies de revolución, la ecuación de una esfera, rectas y planos tangentes, ecuación de un elipsoide, de un hiperboloide, paraboloide elíptico, paraboloide hiperbólico. Por último, se estudia la ecuación general de segundo grado con tres incógnitas.

En la Unidad didáctica V se estudian curva en el espacio, la idea es el uso de paquetes computacionales como GEOGEBRA, MAPLE, MATLAB O MATHEMATICA o software libre para graficar curvas en el espacio. Obtener expresiones analíticas de curvas sencillas a partir de descripciones y de representaciones gráficas.

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en matemáticas o física. Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad. Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias específicas:

- CAPACIDAD PARA DISEÑAR Y GESTIONAR, PRODUCTOS Y PROCESOS MECATRÓNICOS.
  - Relacionar los principios del espacio euclidiano y los diferentes sistemas de coordenadas para generar un diseño geométrico específico.
- CAPACIDAD PARA MODELAR SISTEMAS FÍSICOS Y CREAR PROTOTIPOS QUE LO CONCEPTUALICEN.
  - Describir propiedades geométricas con análisis matemático. Aplicar herramientas vectoriales para representar rectas y planos. Identificar las ecuaciones de grado dos y tres con sus formas geométricas correspondientes.
  - Formular y resolver problemas relativos a funciones y modelar fenómenos físicos, geométricos y de la ingeniería usando el aparato de cálculo.

- HABILIDAD PARA DISEÑAR EQUIPO Y/O MAQUINARIA PARA IMPLEMENTACIÓN INDUSTRIAL.
  - Formular la geometría de un sistema mecatrónico con análisis vectorial.
  - Determinar longitudes de curvas, máximos y mínimos de volúmenes y áreas, centros de masa y momentos de inercia con herramientas de cálculo.
- CAPACIDAD PARA APLICAR LA MANUFACTURA COMPUTARIZADA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MECANISMOS Y COMPONENTES MECATRÓNICOS.
  - Formular los modelos matemáticos necesarios para definir la geometría de un producto, así como el uso de cálculo vectorial en el desarrollo de la ingeniería del diseño.

Objetivo General:

Analizar los principales sistemas de coordenadas en el plano y en el espacio, así como aplicar las herramientas vectoriales básicas en la representación de rectas y planos. De igual forma se busca identificar las diferentes curvas cónicas y superficies con sus ecuaciones correspondientes o Identificar las ecuaciones con sus formas geométricas correspondientes.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los diferentes sistemas de coordenadas y las transformaciones que se pueden hacer de un sistema a otro.
2. Articular la representación gráfica y analítica de los vectores y utilizarlos para representar objetos geométricos y modelar algunas situaciones relacionadas con la Ingeniería.
3. Relacionar la recta y el plano con sus diferentes representaciones analíticas (vectoriales, paramétricas y cartesianas), y aplicarlas en la resolución de problemas geométricos y de la Ingeniería.
4. Conocer las secciones cónicas como lugares geométricos, sus elementos intrínsecos, sus propiedades, sus ecuaciones canónicas y ordinarias, y podrá relacionarlas con la ecuación general de segundo grado en dos variables; así como resolver diversos problemas de la ingeniería que se modelan a través de este tipo de curvas.
5. Relacionar la ecuación general de segundo grado en tres variables con sus distintas representaciones gráficas para posibilitar su aplicación en problemas de la ingeniería.
6. Establecer las relaciones existentes entre una curva en el espacio y sus representaciones analíticas y explorar su aplicación en problemas de la Ingeniería.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – SISTEMAS DE COORDENADAS.
Unidad Didáctica II – VECTORES EN R^2 Y R^3.
Unidad Didáctica III – LA RECTA Y EL PLANO.
Unidad Didáctica IV – SECCIONES CÓNICAS.
Unidad Didáctica V – SUPERFICIES.
Unidad Didáctica VI – CURVAS EN EL ESPACIO.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Sistemas de coordenadas

En la unidad I, el alumno adquiere conocimientos sobre cómo identificar las coordenadas cartesianas de un punto y ubicar un punto según sus coordenadas cartesianas en la recta, en el plano y en el espacio. Resolver

problemas en los que se aplica la noción de distancia entre dos puntos, utilizando coordenadas cartesianas. Localizar analíticamente y gráficamente el punto medio y los extremos de un segmento. Conocer la dirección de una recta, tanto en el plano como en el espacio, utilizando los conceptos de pendiente y de números directores respectivamente. Identificar las coordenadas de un punto y ubicar un punto según sus coordenadas utilizando otros sistemas de coordenadas, en la recta, en el plano y en el espacio.

- Coordenadas cartesianas en la recta, en el plano y en el espacio.
- Distancia entre dos puntos dados.
- Punto medio de un segmento.
- División de un segmento en una razón dada.
- Inclinación y pendiente de un segmento en el plano.
- Ángulos, cosenos y números directores de un segmento en el espacio.
- Coordenadas polares.
- Relación entre coordenadas polares y cartesianas.
- Coordenadas cilíndricas.
- Relación entre coordenadas cilíndricas y cartesianas.
- Coordenadas esféricas.
- Relación entre coordenadas esféricas y cartesianas.
- Relación entre coordenadas esféricas y cilíndricas.

Unidad didáctica II. Vectores en R^2 y R^3

En la unidad II, el alumno asimila los conocimientos para articular la representación gráfica y analítica de los vectores y utilizarlos para representar objetos geométricos y modelar algunas situaciones relacionadas con la Ingeniería. Relacionar representaciones analíticas de vectores con representaciones geométricas en el plano y en el espacio. Se recomienda el uso de software. Representar gráficamente, las operaciones con vectores. Aplicar las operaciones vectoriales en situaciones específicas.

- Segmentos dirigidos y vectores.
- Magnitud y dirección de un vector.
- Operaciones con vectores y sus propiedades.
- El producto escalar. Propiedades.
- Ángulo entre dos vectores.
- El producto vectorial. Propiedades.
- Proyecciones ortogonales.
- Aplicaciones.

Unidad didáctica III. **La recta y el plano**

En la unidad III, el alumno logra comprender y asimilar los conocimientos sobre como relacionar la recta y el plano con sus diferentes representaciones analíticas (vectoriales, paramétricas y cartesianas), y aplicarlas en la resolución de problemas geométricos y de la Ingeniería. Utilizar representaciones dinámicas construidas utilizando software computacional para construir las expresiones vectoriales de la recta en el plano y en el espacio, y del plano en el espacio. Analizar los conceptos de paralelismo, perpendicularidad, coincidencia y oblicuidad para rectas y/o planos, utilizando un enfoque vectorial. Plantear las ecuaciones paramétricas de una recta y un plano, tomando como base, la representación vectorial. Identificar las distintas representaciones cartesianas de la recta y el plano.

- Expresión vectorial de la recta en el plano y en el espacio.

- Posiciones relativas de dos rectas en el plano.
- Expresión vectorial de un plano en el espacio.
- Posiciones relativas de dos planos en el espacio.
- Posiciones relativas de una recta y un plano en el espacio.
- Expresiones paramétricas de la recta en el plano y en el espacio.
- Expresiones paramétricas de un plano en el espacio.
- Expresiones cartesianas de la recta en el plano.
- Expresiones cartesianas de un plano en el espacio.
- Expresiones cartesianas de la recta en el espacio.
- Distancias entre rectas y planos.

Unidad didáctica IV. Secciones cónicas

En la unidad IV, el alumno debe conocer las secciones cónicas como lugares geométricos, sus elementos intrínsecos, sus propiedades, sus ecuaciones canónicas y ordinarias, y podrá relacionarlas con la ecuación general de segundo grado en dos variables; así como resolver diversos problemas de la ingeniería que se modelan a través de este tipo de curvas. Construir los lugares geométricos correspondientes a partir de su definición. Se recomienda el uso de software de geometría dinámica. Deducir las expresiones analíticas canónicas para cada una de las cónicas. Para ello se recomienda el uso de Sistemas de Cómputo Simbólico (CAS), como Maple, o el uso de una calculadora simbólica. Obtener las formas ordinarias de las ecuaciones. Obtener ecuaciones generales para las cónicas a partir de sus ecuaciones ordinarias. Graficar cónicas a partir de ecuaciones canónicas, ordinarias y generales. Explorar dinámicamente el papel de los parámetros en la ecuación general de segundo grado en dos variables utilizando software Transformar la ecuación general de segundo grado en dos variables por transformación de coordenadas.

- La circunferencia, la parábola, la elipse y la hipérbola.
- Ecuaciones canónicas, ordinarias y generales.
- Ecuaciones paramétricas.
- La ecuación general de segundo grado en dos variables.
- Diferentes representaciones gráficas de la ecuación general de segundo grado en dos variables.
- Transformación de la ecuación general de segundo grado por transformación de coordenadas.

Unidad didáctica V. Superficies

En la unidad V, el alumno aprende cómo relacionar la ecuación general de segundo grado en tres variables con sus distintas representaciones gráficas para posibilitar su aplicación en problemas de la ingeniería. Construir superficies en el espacio a partir de sus intersecciones con los planos coordenados y sus curvas de nivel. Se recomienda el uso de paquetes computacionales como Maple para graficar superficies en el espacio. Obtener expresiones analíticas de superficies sencillas a partir de descripciones y de representaciones gráficas.

- La esfera, el cilindro, el cono.
- Paraboloide hiperbólico.
- paraboloide elíptico.
- Superficies de revolución.
- Superficies regladas.
- Ecuación general de segundo grado en tres variables.

Unidad didáctica VI. Curvas en el espacio

En La unidad VI, el alumno establece las relaciones existentes entre una curva en el espacio y sus representaciones analíticas y explorar su aplicación en problemas de la Ingeniería. Construir curvas en el espacio a partir de sus proyecciones sobre los planos coordenados. Se sugiere el uso de paquetes computacionales como GEOGEBRA, MAPLE, MATLAB O MATHEMATICA para graficar curvas en el espacio. Obtener expresiones analíticas de curvas sencillas a partir de descripciones y de representaciones gráficas.

- Curvas planas en el espacio.
- Cilindros proyectantes de una curva en el espacio.
- Ecuaciones paramétricas de una curva en el espacio.

Criterios de desempeño:

1. Elaboración de síntesis de lecturas bibliográficas.
2. Participación activa en clase.
3. Ser puntuales.
4. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar.
5. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
6. Hacer los exámenes en las fechas programadas.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro con desarrollo de ejercicios y demostraciones importantes.
2. Exposición de alumnos de problemas especiales de aplicación de geometría a ciencias e ingeniería.
3. Actividades en laboratorios de computo.

Experiencias de aprendizaje:

1. Aprovechar el razonamiento de la geometría en las actividades de la ingeniería.
2. Exposición de casos específicos de ejercicios didácticos importantes en la profesión.
3. Lectura previa de los materiales.
4. Investigación de artículos de divulgación científica.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Software como GEOGEBRA, MAPLE MATLAB O MATHEMATICA.
6. Calculadoras científicas.

Bibliografía	***Básica/ Complementaria***
Purcell, E. (2000). Cálculo con Geometría Analítica. Edit. Prentice Hall.	***Básica***
Lehman CH. (1997). Geometría Analítica. Edit. Limusa	***Básica***
Larson E. (2000). Cálculo y Geometría Analítica. Edit. Mc Graw Hill	***Básica***

Menna Z. (1981). Geometría Analítica del Espacio. Edit. Limusa.	***Básica***
Solís R., Nolasco J., Victoria A. (1988) .Geometría Analítica. Edit. Limusa.	***Complementaria***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I y II	Examen escrito	20 %
2	H, A	Exposiciones de ejemplos de interés científico	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo y análisis de ejemplos, exposición, organización de ideas	Presentación de ejemplos de interés científico	30 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades III y IV	Examen escrito	20 %
4	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades V y VI	Examen escrito	20 %
5	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
Total					**100 %**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes