

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica Aplicada
Clave de la asignatura:	MIE-1319
SATCA¹:	3 – 1 – 4
Carrera:	Ingeniería en Minería

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Minería la capacidad de calcular e interpretar el comportamiento de las fuerzas que actúan sobre los cuerpos (fijos y en movimiento) y las vibraciones generadas durante los procesos mineros.

Es indispensable que el Ingeniero en Minería sea capaz de realizar cálculos para conocer las cargas externas e internas sobre las estructuras que soportan la maquinaria, bandas transportadoras o estructuras en general como las naves industriales, rieles, así como calcular la posición, velocidad y aceleración de cuerpos.

La Mecánica Aplicada consiste en estudiar la Estática y la Dinámica con un enfoque minero, calcular las fuerzas internas y externas a las que están expuestas las estructuras y maquinaria, además de la cinemática y la cinética dentro de los procesos mineros.

Esta asignatura utiliza competencias desarrolladas en las materias Dibujo Asistido por Computadora en donde el estudiante diseña formas, dimensiones de objetos y planos especializados utilizando TIC's; en la asignatura Álgebra Lineal en donde el estudiante resuelve sistemas de ecuaciones lineales y maneja TIC's especializados en matemáticas. Y será necesaria en las asignaturas de Resistencia de Materiales para calcular las fuerzas a las que están sometidos los elementos, en Sistemas Hidráulicos y Mecánicos para calcular los gastos y presiones en ductos, en Ventilación de minas para calcular gastos de ductos.

Intención didáctica

El programa de la asignatura Mecánica Aplicada se organiza en cuatro temas, en los cuales se incluyen aspectos teóricos y de aplicación.

El primer tema Introducción y conceptos fundamentales, debe ser abordado en forma práctica y en el aspecto histórico debe ser estudiada de manera cronológica con los descubrimientos más importantes para que el estudiante se documente sobre principales aspectos de la física, y sea capaz de resolver ejemplos de conversión entre un mismo sistema de unidades y entre diferentes sistemas de unidades y aplicar el concepto de cifras significativas para lograr que el estudiante comprenda los conceptos teórico-

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

prácticos de la estática y la dinámica.

El segundo tema Estática, debe ser abordado por medio de ejercicios en los que se incluyan casos reales dentro de la minería; en lo posible el estudiante deberá utilizar TIC's para la realización de los cálculos y enfocarse en el análisis e interpretación de los resultados, debe realizar investigaciones de campo donde aprecie la importancia del estudio de la estática dentro de la minería, descomponer fuerzas vectoriales, elaborar diagramas de cuerpo libre, resolver problemas de equilibrio y fricción seca y calcular las fuerzas internas a que están sometidas las estructuras por el método de nodo y de secciones y por medio de un software para realizar el análisis de estructuras.

El tercer tema Dinámica, debe ser abordado en forma práctica. Los estudiantes deben resolver problemas del área de minería que involucren objetos en movimiento de los cuales sea necesario conocer su posición, velocidad o aceleración, en un instante dado. El estudiante debe clasificar por tipo y graficar su posición, velocidad y aceleración, cuerpos están en movimiento, aplicar el principio del trabajo y energía en el análisis del movimiento de partículas y calcula la posición, velocidad y aceleración de una línea de extracción para conocer la cantidad de material transportado.

El cuarto tema Vibraciones, debe ser abordado en forma práctica; los tipos de vibraciones deben de ser observadas por el estudiante en campo y explicadas por personal de mantenimiento, de no ser posible, observarlas en video o gráficas y debe documentarse sobre los diferentes tipos de vibraciones mecánicas, los problemas que provocan y las recomendaciones para mitigarlas o evitarlas, así como Identificar zonas donde se generan las vibraciones mecánicas, predecir los problemas que generarán y proponer soluciones para lograr que reduzcan las vibraciones mecánicas generadas en los procesos mineros.

El docente debe mostrar su conocimiento y experiencia en el área de la mecánica. Además propiciar: la puntualidad, autodesarrollo, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes y el respeto al medio ambiente. Solicitar a los estudiante un portafolio de evidencias el cual retroalimentará al término de cada tema.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiaro, del 29 de enero al 1 de febrero de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Pachuca, Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.

	Papasquiari, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Venustiano Carranza, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	
Desarrollo en Competencias Profesionales por el Instituto Tecnológico del 11 de febrero al 8 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Minería de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Santiago Papasquiari.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería en Minería del SNIT.
Instituto Tecnológico Superior de Santiago Papasquiari, del 16 al 19 de abril de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Querétaro, Superior de Cajeme, Superior de Cananea, Superior de Fresnillo, Superior de Irapuato, Superior de Mulegé, Superior de Loreto, Superior de Santiago Papasquiari, Superior de Poza Rica, Superior de Tacámbaro, Superior de Zacatecas Occidente, Minera Mexicana la Ciénega S.A. de C.V. y Fresnillo PLC.	Reunión Nacional de Consolidación de la Carrera de Ingeniería en Minería del SNIT.

4. Competencia a desarrollar

Resuelve problemas de sistemas en equilibrio estático y sistemas en movimiento para la detección y resolución de problemas propios de la minería.

5. Competencias previas

Realiza planos y maquetas generales mediante proyecciones para representar el espacio tridimensional sobre una superficie bidimensional.
Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones.

Interpreta las propiedades de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales para vincularlos con otras ramas de las matemáticas y otras disciplinas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción y conceptos fundamentales.	1.1 Conceptos fundamentales. 1.2 Cantidades fundamentales y derivadas. 1.3 Medición. 1.4 Sistemas de unidades. 1.5 Conversión de unidades. 1.6 Notación científica y cifras significativas.
2	Estática.	2.1 Estática de la partícula. 2.2 Estática del sólido rígido. 2.3 Momentos. 2.4 Fuerzas distribuidas. 2.5 Centroides y centros de gravedad. 2.6 Equilibrio de cuerpos rígidos. 2.7 Fricción. 2.8 Estructuras y entramados.
3	Dinámica.	3.1 Dinámica plana de los cuerpos rígidos. Fuerza, masa y aceleración. 3.3 Trabajo y energía. 3.4 Dinámica de los cuerpos rígidos en el espacio. 3.5 Desplazamientos de cuerpos en minas y su control.
4	Vibraciones.	4.1 Puntos de vibración en la mina y sus causas. 4.2 Problemas que provoca. 4.3 Mitigación y prevención.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción y conceptos fundamentales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica: Realiza operaciones de los conceptos teórico-prácticos de la estática y la dinámica así como de conversión de	Documentarse sobre los aspectos más importantes de la física. Resolver ejemplos de conversión entre un mismo sistema de unidades y entre

<p>unidades para resolver problemas de mecánica.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad para trabajar en equipo. Solución de Problemas.</p>	<p>sistemas de unidades. Resolver ejemplos sobre cifras significativas en la resolución de casos prácticos.</p>
<p>2. Estática.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica: Calcula las fuerzas a las que está sometida una estructuras para encontrar los elementos más susceptibles a fallar.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad para obtener solución de Problemas.</p>	<p>Realizar investigación de campo donde aprecie la importancia del estudio de la estática dentro de la minería. Describir el concepto de fuerza y sus características. Descomponer fuerzas vectoriales. Elaborar un diagrama donde se muestre la diferencia entre partícula y cuerpo rígido. Elaborar diagramas de cuerpo libre. Resolver problemas para determinar la resultante de un sistema de fuerzas concurrentes. Resolver problemas de equilibrio de la partícula. Plantear un problema donde se muestre la diferencia entre fuerzas internas y externas. Realizar una demostración del principio de transmisibilidad de fuerzas. Calcular el momento de una fuerza con respecto a un punto con respecto al eje. Resolver problemas de pares de fuerzas. Resolver problemas donde se transforme una fuerza a un sistema fuerza-par. Resolver problemas donde se transforme un sistema de fuerzas a un sistema equivalente. Determinar las reacciones por medio de sistemas equivalentes. Analizar los conceptos de: centroide, centros de gravedad. Describir y expone el concepto de fricción. Resolver problemas de fricción seca. Dibujar e Identificar los diferentes tipos de estructuras. Calcular las fuerzas internas a las que</p>

	<p>están sometidas las estructuras por el método de nodos.</p> <p>Calcular las fuerzas internas a las que están sometidas las estructuras por el método de secciones</p> <p>Calcular las fuerzas internas que actúan sobre las estructuras por medio de un software especializado para realizar el análisis de estructuras.</p>
3. Dinámica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Calcula la posición, velocidad y aceleración en una línea de extracción para conocer la cantidad de material transportado.</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Solución de Problemas.</p>	<p>Identificar en la mina los cuerpos que están en movimiento, clasificarlos por tipo y graficar su posición, velocidad y aceleración.</p> <p>Definir y ejemplificar la segunda Ley de Newton del movimiento.</p> <p>Resolver problemas de segunda Ley de Newton del movimiento</p> <p>Definir y ejemplificar el principio del trabajo y energía en el análisis del movimiento de partículas.</p> <p>Resolver problemas sobre el principio del trabajo y energía en el análisis del movimiento de partículas.</p> <p>Resolver problemas sobre principio de conservación de la energía.</p>
4. Vibraciones.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica las vibraciones mecánicas generadas en los procesos mineros para proponer soluciones para mitigarlas y evitarlas</p> <p>Genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para plantear un problema Capacidad para obtener solución de Problemas.</p>	<p>Documentarse sobre los diferentes tipos de vibraciones mecánicas, los problemas que provocan y las recomendaciones para mitigarlas o evitarlas.</p> <p>Identificar zonas donde se generan las vibraciones mecánicas, predecir los problemas que generarán y propones soluciones para mitigarlas y evitarlas.</p>

8. Prácticas

Conversión de unidades. Realizar conversiones de unidades y comparar los resultados mediante el uso de equipos de medición con distintas unidades.

Diagrama de cuerpo libre; observar distintos cuerpos en equilibrio y realizar el diagrama de cuerpo libre correspondiente a él.

Equilibrio de una partícula; calcular las componentes de un punto sujeto a varias fuerzas, y comparar los resultados con los obtenidos de dinamómetros.

Centroides. Determinar el centroide de elementos compuestos en dos y tres dimensiones, con el empleo de tablas.

Coefficientes de fricción. Obtener experimentalmente los coeficientes de fricción entre varios materiales.

Análisis de estructuras articuladas planas y espaciales. Calcular las fuerzas a las cuales están sujetos los elementos de una estructura y diseñar una maqueta a escala de la estructura, sustituyendo por cables los elementos a tensión.

Análisis de estructuras. Diseñar y simular estructuras en equilibrio mediante el uso de un software.

Tiro Parabólico. Calcular la distancia de descarga de material de una banda de transportación.

Vibraciones. Ubicación de las causas de vibraciones en máquinas y solución del problema en una empresa minera.

9. Proyecto de asignatura

Se propone la elaboración de un proyecto con la asignatura Resistencia de Materiales que se imparte en el cuarto semestre.

Se propone calcular los esfuerzos generados en una estructura tomada de Mecánica Aplicada y calcular en base a las cargas, si los elementos de la estructura serán capaces de soportar los esfuerzos a los que se encuentran sometidos.

Se deberán de considerar las siguientes fases:

- **Fundamentación:** método de análisis de estructuras por nodos y secciones, esfuerzos y esfuerzo de cedencia.
- **Planeación:** se dividirá el grupo en equipos y el docente asignará una estructura por equipo.
- **Ejecución:** cada equipo calculará las cargas a las que están sometidos los elementos de su estructura y basándose en los principios de esfuerzo calculará los esfuerzos generados en ellos, comparará los esfuerzos con el esfuerzo de cedencia para indicar cuales elementos fallarán.
- **Evaluación:** los estudiantes intercambiarán sus trabajos y realizarán un foro sobre las observaciones.

10. Evaluación por competencias

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración y guías de observación.

11. Fuentes de información

1. Beer, F. P (2011). Estática. México : McGraw-Hill.
2. Beer, F. P (2012). Dinámica. México : McGraw-Hill.
3. Hibbeler, R. C. (2011). Ingeniería mecánica : Dinámica. (12^a. Ed.) México : Pearson Educación.
4. Hibbeler, R. C. (2011). Ingeniería mecánica : Estática. (12^a. Ed.) México : Pearson Educación.
5. Pytel, A. (2012). Ingeniería mecánica : Dinámica. (3^a. Ed.) México : Cengage Learning.
6. Pytel, A. (2012). Ingeniería dinámica : Estática. (3^a. Ed.) México : Cengage Learning.
7. Rao, S. S. (2012). Vibraciones. México : Pearson Educación.