

OPTIMIZACIÓN DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA ROBUSTA DE MINERA

Lugar

Curso en línea - Reunión Zoom

curso de inglés con traducción simultánea al español

Fecha y Horario

25 de mayo - 13 de agosto de 2021

Hora estándar de la montaña

Primera Fecha Limite de Inscripción

Les daremos más detalles próximamente

- Segundo Inscripción 10% descuento

Tome nota de la fecha de vencimiento de la inscripción. Necesitamos enviar el dongle centinela a su dirección para la asistencia al curso. Teniendo en cuenta las demoras en los envíos internacionales en estos días, necesitamos tiempo suficiente para asegurarnos de que reciba el paquete a tiempo. No podremos acomodar registros tardíos.

Valores - Dolar canadiense

consulte el folleto de la serie de planificación minera

Docente

Hooman Askari es profesor de ingeniería minera en la Escuela de Ingeniería de Minas y Petróleo de la Universidad de Alberta, Canadá. El dicta clases y lidera investigaciones en las áreas planificación y diseño de minas y simulación de sistemas de minería. Hooman es un ingeniero de minería profesional registrado con más de dos décadas de experiencia operativa, de consultoría, investigación y enseñanza en el área de planificación y diseño de minas a cielo abierto. Él es consulta como ingeniero principal en optimización y programación de programación de producción a cielo abierto a largo y corto plazo a través de OptiTek Mining Consulting Ltd.

Postulación

Enviar el formulario de registro completo a:

registration@optitek.ca

Para más información favor contactarnos con Hooman Askari en hooman@optitek.ca

Teléfono: +1 (780) 893-9365

¿A quiénes va dirigida?

El curso de optimización robusto y estratégica de planificación minera es un curso integral de cinco días diseñado para profesionales de la industria minera y de recursos, incluidos directores, gerentes de proyectos, planificadores de minas, ingenieros de minas, geocientíficos, geólogos, gerentes, metalúrgicos, analistas financieros y tomadores de decisiones de exploración a las operaciones. Es ideal para aquellos de la industria que desean obtener un conocimiento más profundo y práctico de las herramientas y teorías modernas de software estratégico de planificación y optimización de minas.

Políticas de Cancelación

Notificación de cancelación recibida por escrito por incurrirá en una tarifa de cancelación del 20%. No se realizará ningún reembolso después de este tiempo.

Estructura del Curso

- Clases de los conceptos teóricas
Instrucciones documentadas paso a paso de los laboratorios de computación
Ejercicios incrementales y proyectos de trabajo.
Presentación de casos de estudios reales de minería

Laboratorio de Optimización Minera (MOL)

La investigación desarrollada en MOL se enfoca en la aplicación de técnicas de investigación operativa y métodos analíticos avanzados tales como modelamiento matemático, optimización, simulación de eventos discretos/continuos y agentes inteligentes, con el fin de obtener soluciones óptimas o casi óptimas a problemas complejos de toma de decisiones en planificación y operaciones mineras a gran escala.

http://www.ualberta.ca/MOL/



Los participantes deben traer una computadora portátil
El software se proporcionará para el curso

Nombre: _____

Apellido: _____

Empresa: _____

título profesional: _____

dirección: _____

Ciudad: _____

Estado/Prov: _____

País: _____

correo electrónico: _____

Teléfono: _____

Pay Pal [] Visa/Master Card []

Factura [] Por teléfono []

Nº Tarjeta _____

Fecha de Vencimiento ____/____

Código CVC: _____

(Cuota + 5% GST) CAD\$ _____

Nombre de Titular de la tarjeta: _____

Firma: _____

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

GEOVIA WHITTLE AND SIMULIA ISIGHT

El proceso de optimización de planificación estratégica de minas es la columna vertebral de las operaciones mineras. En los proyectos mineros, las desviaciones de los planes mineros óptimos dan lugar a importantes pérdidas y obligaciones financieras futuras, demoras en la recuperación y esterilización de los recursos. El programa de producción para la vida de la mina determina la secuencia de extracción de los materiales y su destino. En este curso, se presentan los principios y conceptos fundamentales involucrados en la optimización y la planificación minera estratégica. Los temas cubiertos por este curso incluyen el cálculo del valor del bloque, ingresos y costos mina, optimización de pits mediante el método manual, conos flotantes y algoritmo de Lerchs y Grossman en 2D y 3D, algoritmo Pseudo-Flow, planificación de la producción para la vida de la mina, estimación de la vida útil de la mina, teoría de Lane y optimización por leyes de corte, optimización simultánea (SIMO), programación de la producción multiproceso y multi-mina, además de proporcionar un enfoque para manejar la incertidumbre en las leyes. Se presentarán modelos matemáticos de optimización y estudios de casos para la planificación de largo plazo de minas a cielo abierto. Las formulaciones de problemas de mezcla se configuran y resuelven en Excel Solver. El curso complementa conceptos teóricos con instrucciones completas y experiencia práctica para llevar a cabo un proyecto utilizando el software de planificación estratégica de minas GEOVIA Whittle™. Se mostrarán análisis comparativos para diferentes escenarios de producción, pilas, optimización de leyes de corte, SIMO, análisis multi-mina y sus impactos en los resultados finales del negocio minero.

Los resultados del curso incluyen:

- Entender los conceptos de planificación estratégica de minas
- Comprender cómo la optimización mejora el desempeño económico
- Completar un estudio estratégico de planificación minera en Whittle™
- Optimización Robusta De Planificación Estratégica De Minera

- Integrar SIMULIA ISIGHT y GEOVIA WHITTLE
- ¿Qué costos deben incluirse en la optimización del pit?
- ¿Cómo lidiar con el mantenimiento del capital y los costos hundidos?
- Comprender los principios que fundan el algoritmo 3D de *Lerchs & Grossman*
- Principios del algoritmo Pseudo Flow
- Clasificación de recursos y reservas en Whittle
- Optimización de los límites del pit con push-backs prácticas
- Generar envolventes óptimas, reportes y programas de producción
- Diseño de push-back con un ancho de minería mínimo
- leyes de cortes y cut-overs y escalada de leyes de corte
- Recuperaciones de procesamiento no lineal
- Programación de producción - uso de contratistas
- Técnicas avanzadas con control de la dirección de minado
- Pilas de almacenamiento, mezclas y pilas estratégicos
- Mezclas de extracción y masa
- Comprender la optimización por leyes de corte y la teoría de Lane
- Aplicar optimización simultánea avanzada
- Realizar sensibilización para desarrollar una estrategia de reducción de riesgos
- Nueva característica de optimización CAPEX
- Planificación estratégica de minas robusta utilizando SIMULIA ISIGHT
- Integrar Whittle's SIMO con optimización SIMULIA
- ¿Cómo controlar parámetros de proyecto de entrada altamente variables?
- Programación de producción de multi-minas
- Alimentación de planta multiproceso
- Manejar el riesgo asociado a la incertidumbre de leyes
- Comprender el valor potencial del depósito.
- Identificar áreas objetivo para futuras campañas de sondaje
- Cuantificar el impacto de la incertidumbre de las leyes en la programación de la producción
- Permitiendo la minería subterránea
- Transición de minera cielo abierto a subterránea

- Casos estudios reales – depósitos de hierro, cobre-oro y arenas bituminosas.

Día 1

Optimización de Pit Final

- Introducción a la optimización y planificación estratégica de minas
- Pit final- conos flotantes, 2D Lerchs y Grossmann
- Pit final optimo - 3D Lerchs y Grossmann
- Pit final optimo – algoritmo Pseudo Flow
- Concepto de parcelas y botadores indefinidos
- Calculo de valores de bloque
 - Supuestos de cálculo de Revenue
 - Dilución y recuperación de mina
 - Costo extra del material minero como mineral
 - Ajustes de costos de minería y procesamiento
- ¿Cuáles costos incluir en la optimización de pit?
 - Costos fijos
 - Costos generales y administrativos
 - Costos de tiempo
 - Costos generales
 - Operaciones limitadas de molino o minería limitada
 - Consideración geotécnica y estabilidad universal y seguro de taludes de cielo
 - Regiones de taludes rectangulares
 - Taludes dentro de tipos de roca
 - Taludes con número cero
 - Taludes con numero perfiles
- Modelo de bloque con formato de archivo (*.MOD, *.RES, *.MSQ)
- Concepto de Revenue Factor (RF)
- Envolventes de pit anidado and RF parametrización
- Fijo y geométrico RF
- Selección de mineral por ley de corte y ley de corte calculo
 - Por ley de corte marginal
 - Por ley de corte punto de equilibrio
 - Por flujo de liquidez
 - Formulación para sobre de ley (cut-over)
- Ley de corte multi-elemento

- Exponer de ley de corte and cut-overs y escalada de leyes de cortes
- Selecciones de minerales con caja de flojo
- ¿Cómo se ven afectados ley de corte por los mínimos y máximos?
- Los efectos de ley de cortes elevados y bajos
- Selección de mineral por modo de valor y modo de beneficio
- Modelamiento de recuperaciones de procesamiento no lineal
- Clasificación de recursos y reservas en Whittle

Whittle Lab01 – Optimización de Pit Final – Mineral de Hierro

- Historial de exploración de datos del proyecto y campaña de campo
- Tipos de rocas y elementos
- Cálculo de costos del proyecto.
- Botadores y minerales costos de extracción
 - Costos de procesamiento de minerales y recuperación
 - Costos generales y administrativa de minería
 - Operación limitada de molino o minería
- Optimización de pit final y limite
 - Curva de ley - tonelaje
 - Nodo de re-bloqueo
 - Nodo de selección de ángulos de talud y nodo de envolventes de pit
 - Elección de algoritmo de Lerchs & Grossman 3D o Pseudo-Flow
 - Nodo de escenario operacional y Revenue Factors
 - Discusión de selección de minerales Non-linear y recuperación
 - Ejecutando optimización nodo de envolventes de pit
 - Revenue Factors comprimidos.
 - Gráfico Schedule y programación por bancos
 - Tamaño de bloque y unidad de minado selectiva (SMU por sus siglas en inglés)
 - gráfico Pit by Pit - Envolventes anidado de pit
 - Elección manual, automático y semiautomático de Fase (push-back)
 - Selección crítico de fases (push-back) practicas
 - Skin analysis

Día 2

Programación de la Producción para la Vida de la Mina (LOM)

- Conceptos de programación de la producción
 - Punto de referencia de Schedule
 - Elección de pit final
 - Elección de fase
 - Análisis de sensibilidad
 - Regla de Taylor
- Punto de referencia de programa de producción
 - Peor de los casos
 - Mejor de los casos
 - Conceptos de lags y leads
 - Programación Fixed lead
 - Algoritmo de Milawa VAN
 - Algoritmo de Milawa balanza
 - ¿Cómo funciona el algoritmo Milawa?
 - Afectó de programación
 - Descuentos y valor del dinero en el tiempo
 - Análisis de sensibilidad
 - Posicionamiento de costos
 - VAN vs reservas
 - Periodo medio de maduración
 - Tasa interna de retorno
 - Inclusión de los costos de no utilizar la capacidad minera completa

Whittle Lab02 – Programación de la Producción de minería cielo abierta

- Gráfico *Schedule* y programación por bancos
- Estimación de la vida de la mina y costos relacionados al tiempo compartido
- Elección de Fase
- Algoritmos *Milawa NPV* y *Milawa Balanced*
- Fases WhittleTM considerando anchos mínimos de minado.
 - Nodo ancho mínimos de mina sin / con extensión exterior de pit
 - ¿Cómo ancho mínimos de mina funciona?
- Punto de referencia de la programa y programa optimizada
- Análisis de sensibilidad usando un gráfico de araña

- Minería con contratistas
 - Decidir sobre la estrategia de contratación de contratistas y los costos
 - Transfiera el programa para EXCLE
- Programación de punto referencia que cumple toneladas y restricciones de ley
- Mejorar la programación usando VAN como métrica
 - Comprender el impacto de las restricciones operativas en el VAN
 - Intercambió entre plan operativas de mina y VAN
 - Intercambio entre flexibilidad de plan mina vs. VAN
- Documentación el análisis comparativo de nuevos escenarios

Whittle Lab03 – Fases Practicas y VAN

- ¿Cómo VAN prácticas de fases funciona?
 - Integrar ancho de mina y programación
- Fijo y variable líder/bombas (lead/lag)
- Contratación de contratistas que mejoran el programa
- Comparación fases prácticas de Van vs ancho mínima de mina
- Diseño intermedias de fases
- Impacto de Geometalurgia y de la dureza de los minerales
- Restricción de horas de camión
- Bloques pesados y optimización
- Exclusión de los polígonos y optimización
- Ejercicio Whittle N°1 – Cobre y Oro – Optimización de pit

Día 3

Whittle Lab04 – Control de la Dirección de Minado y Pre-stripping

- Restricción de dirección y crecimiento de envolventes de pit
- Generación de envolventes direccionales usando de las expresiones
- Definición de factor de distancia mina (MDF, por sus siglas en inglés) como una expresión.
- Especificar envolventes direccionales en pestaña de optimización
- Implementación y evaluación de dirección minado
- Control de la dirección de minado

- Ejercicio de depósito de arenas bituminosas
- Pre-stripping sin pilas
- Pre-stripping con pilas
- Controlador de rechazo de los botaderos
- Impacto de las restricciones direccionales en VAN
- ¿Cómo componer dirección minado?

Whittle Lab05 – Pilas de Almacenamiento

- Almacenar mineral económico en Pilas
- Suministrar mineral al molino en periodos que los molinos no están completamente alimentados
- Suministrar mineral a los procesos definidos una vez que se detiene la minería
- Permitir pre-stripping y almacenamiento de mineral económico
- Utilizar la reserva de almacenamiento intermedio para equilibrar los límites de minería y procesamiento
- Análisis de curva de ley-tonelaje para rangos de ley de pilas
- Pilas legado – tonelaje y ley
- Costo asociado con las pilas
- Tratamiento y costos de re maneó
- Calculo ley de corte de pilas
- Análisis de Ley de llegada y salidas y tonelaje de las pilas
- Pilas multi-elemento, de baja, media y alta ley
- Utilizar el selector de datos para gráficos personalizados y trazar

Whittle Lab06 – Mezcla Previa – Mezcla Extractiva

- Mezcla masiva y mezcla extractiva
- Pilas de mezcla
- Objetivo de mezcla y definiciones
- Concepto de rango de mezcal
- Tamaña de rangos para Mezcla fijo
- Ajustar tamaña de los rangos automáticamente
- Control de ley de cabeza con restricciones de la mezcla
- Mejorar el rendimiento del proceso o el rendimiento metalurgia
- Penalizaciones variables en umbrales de contaminantes
- Mezclando la proporción deseada de tipos de rocas en procesos

- Uso del motor CPLEX
- Costos de rehabilitación de pilas

Día 4

Whittle Lab07 – Optimización por ley de corte

- Optimización por ley de corte: Teoría de Lane
- Optimización por leyes de corte: maximización de los beneficios
 - Minería, molino, y mercado ley de corte limites
 - Optimización corte de ley para equilibrar minería y proceso
 - Optimización corte de ley para equilibrar minería y mercado
 - Optimización corte de ley para equilibrar proceso y mercado
- Optimización corte de ley – Maximizar VAN
 - Maximizar de la diferencia entere de valor presente d reservas remanente
 - Concepto de incrementos en Whittle
 - La compactación de ley, tonelada y incrementos
 - Definición del rango de ley para pilas estratégicas

Whittle Lab08 – Optimización Simultánea (SIMO)

- Introducción a la optimización simultánea
- ¿Cómo SIMO funciona?
- Programación integrada, mezcla, pilas, y ley de corte
- Control avanzado de optimización
 - Pestaña de optimización
 - Pestaña de rangos de mezcla
 - Rangos manuales versus automáticos
 - Pestaña de pilas
 - Análisis comparativo del valor generado por SIMO
- Optimización simultánea
 - CAPEX Optimización del proceso
 - Utilizando de capacidad adicional a un costo establecido por unidad
 - Comparar de capacidad adicional de minería y procesamiento
 - Utilizar validación periódica para controlar limites adicionales
 - Informe Simultáneos

- Informe de CAPEX límites y costos
- SIMO hoja de informe
- Whittle Ejercicio N°2 – Oro y cobre – Programa de producción
- Whittle Ejercicio N°3– Oro y cobre – mezcla y pilas
- Whittle Ejercicio N°4 – Oro y cobre – ley de corte
- Whittle Ejercicio N°5 – Oro y cobre – SIMO

Día 5

ISIGHT Lab09 – Planificación Robusta Estratégica de Mina (RSMP)

- ¿Qué es Isight?
- Diseño de la puerta de enlace
- Del tiempo de ejecución de la puerta de enlace
- Utilizar herramientas de postproceso
- Acceder al diseño de la puerta de enlace
- Agregar un componente de Excel al flujo del proceso de simulación
- Agregar un componente de bucle al modelo
- Configurar el ejecutable
- Publicar un componente
- Automatización de una seria de funciones para crear un Sim-flow
- Agregar componentes a un Sim-flow
- Configuración del componente principales
- Configuración del componente para pasar datos uno al otro
- Ejecutar a Sim-flow
- Visualización de resultados de Sim-flow
- Evaluación diseño alternativas
- Crear un Sim-flow para capturar un proceso
- Realizar la optimización del diseño y obtener una comprensión del espacio de diseño mediante el uso de diversas técnicas, como DOE, optimización, Montecarlo etc.
- Cómo controlar parámetros de entrada altamente variables en proyectos
- Integración de GEOVIA's Whittle SIMO con caja de herramientas de optimización SIMULIA's
- Asegure la estabilidad de los resultados usando variables controlables contra variables de entorno inciertas
- Variables controlables

- Elección de Fases
- Dirección minado
- Capacidad de molino
- Capacidad de mina
- Variables ambientales
 - Precio de mercancía
 - Costo de minería
 - Recuperación
 - Costo de procesamiento
 - Estabilidad de taludes
 - Recursos
 - Grade Incertidumbre de geología y ley
- Determinación robustos de valores y óptimos para diversos programas de producción
- Whittle SIMO – Optimización final del programa utilizando del rendimiento de Isight Analysis
- Escala de producción que reacciona bien a los parámetros de entrada cambiantes

Whittle Lab10 – Gestión del riesgos e Incertidumbre de ley

- Utilización la línea de comandos para la automatización y simulación de procesos.
- Reduzca el tiempo del ciclo de diseño mediante la integración del flujo de trabajo.
- Establecimiento de unas envolventes de pit final bajo incertidumbre de ley
- Realizaciones equiprobables dentro de yacimiento (mina)
- Pit óptima para krig, modelos E-type
- Pit optima P90 & P10 realizaciones
- Impacto de la incertidumbre en las leyes sobre el pit final óptimo
- Cuantificación del impacto de la incertidumbre en las leyes sobre la programación de la producción.
- Pit final en presencia de incertidumbre en las leyes.

Whittle Lab11 – Optimización multi-mina y multiproceso

- Introducción a la optimización multi-mine multiprocesos
- Combinar múltiples modelos de bloques en un proyecto
- Límites de mina aplicados a múltiples minas
- Límites de mina en minas individuales
- Priorizar secuencia de minería

- Multi-mina multiprocesos optimización
- Separación seca y húmeda multiproceso
- Métodos de procesamiento complejos
 - Separación
 - Extracción de elementos diferentes etapas
 - Diferentes costos de venta
- Redirigir mineral a procesos que no están llenos
- Flujos de procesamiento múltiple/alternativo
- Productos múltiples/alternativos
- Ejemplo complejo de logística minera
- Manipular la secuencia del multi-pit mina
- Maximizar de VAN por modo de beneficio multiproceso
- Lecciones aprendidas sobre optimización multi-minas
- Resumen y conclusión del curso