



Guía para el Profesor

INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

LSIN1808/LTIN1806

Profesional

Índice

Información general del curso	3
Competencia del curso	3
Metodología Semestral	3
Características del curso	3
Estructura del curso	4
Modelo didáctico	4
Metodología Ejecutivo (presencial y ejecutivo)	6
Modelo Didáctico	6
Estructura del curso	7
Evaluación semestral	7
Evaluación Ejecutivo (presencial y online)	8
Bibliografía y recursos especiales	8
Contenido del curso (temas).....	9
Uso de rúbricas	11
Tips importantes.....	11

Información general del curso

- Maestría
- Plan académico 2018
- Modalidades
 - Clave banner: LSIN1808 – LTIN1806
 - Modalidad: Presencial, Online.
 - Frecuencia de clases: 1 sesión por semana durante 1 mes.
 - Técnica didáctica: Aprendizaje basado en evidencia.

Competencia del curso

Propone un modelo matemático de programación lineal a través del análisis de operaciones, que permita optimizar y mejorar los recursos de un proceso logístico dentro de una empresa.

Metodología Semestral

Características del curso

- El curso se imparte con la técnica didáctica de **Aula Invertida**.
- El curso está diseñado para desarrollar una competencia.
- Los contenidos están divididos en tres módulos.
- En cada módulo se revisan cinco temas.
- Hay tres evidencias en el curso, una por módulo.
- Se desarrollan seis actividades, dos por cada módulo.
- La evaluación del curso está integrada por:
 - 6 actividades
 - 6 comprobaciones de lectura
 - 3 evidencias
 - 2 exámenes parciales o 1 examen de medio término

Estructura del curso

Actividad	Tema	Ponderación
Comprobación de lectura 1	Tema 1 y 2	3
Actividad 1		4
Comprobación de lectura 2	Tema 3, 4 y 5	3
Actividad 2		4
Primer examen parcial		14
Evidencia 1		8
Comprobación de lectura 3	Tema 6 y 7	3
Actividad 3		4
Segundo examen parcial		14
Comprobación de lectura 4	Tema 8, 9 y 10	3
Actividad 4		4
Evidencia 2		10
Comprobación de lectura 5	Tema 11 y 12	3
Actividad 5		4
Comprobación de lectura 6	Tema 13, 14 y 15	3
Actividad 6		4
Evidencia 3		12

Modelo didáctico

El modelo educativo de la Universidad Tecmilenio, cuya visión es "Personas positivas con Propósito de Vida y las competencias para alcanzarlo", está enfocado en el desarrollo de competencias que distingan a sus estudiantes y los capaciten para actuar ante diversos contextos, previstos o impredecibles, dado que vivimos en constante cambio, empoderándolos para ser autoaprendices y para aprender a aprender. Todo esto para su florecimiento humano, tomando en cuenta los elementos del Ecosistema de Bienestar y Felicidad de la Universidad.

Nuestra meta más importante en el aula es lograr un aprendizaje centrado en el estudiante, por lo cual, el modelo que seguimos para el diseño e impartición de cursos es también **constructivista**, al presentar un cambio en los roles:

- **Los estudiantes** obtienen las bases para hacer una interpretación de la realidad y construir su propio conocimiento, al aprender haciendo (no solamente viendo, escuchando y leyendo).
- **Los docentes**, al ser expertos en su disciplina y trabajar en la industria, aportan su experiencia laboral para guiar a los estudiantes y construir ambientes de aprendizaje en contextos reales que los motiven a aprender, enriqueciendo así, su experiencia de aprendizaje.

Con esta visión constructivista se ha incorporado la técnica didáctica de Aula Invertida para apoyar el aprendizaje activo. En seguida se explica la modalidad de este curso:

Modalidad: Aula Invertida con ciclo de dos semanas

GUÍA PARA EL PROFESOR

Está fundamentada en el ciclo de aprendizaje activo o experiencial de Kolb, el cual implica el aprendizaje inductivo, es decir, los estudiantes llegan a sus propias conclusiones sobre la experiencia y contenido, facilitando la aplicación de su aprendizaje a situaciones del mundo real. Consta de las siguientes cuatro etapas y el aprendizaje puede comenzar en cualquiera de estas:

1. Experiencia concreta:

Tener una experiencia concreta, involucrándose completamente.

2. Observación reflexiva:

Reflexionar acerca de la experiencia, observándola desde diversas perspectivas y estableciendo conexiones para obtener más información o profundizar la comprensión de dicha experiencia.

3. Conceptualización abstracta:

Obtener y crear nuevos y más amplios conceptos, teorizando, generalizando e identificando patrones y normas. Esta etapa de "pensamiento" sirve para organizar el conocimiento y es crítica porque implica ser capaz de transferirlo de un contexto a otro.

4. Experimentación activa:

Aplicar o probar los conocimientos adquiridos en el mundo real y en situaciones nuevas, tomando decisiones y resolviendo nuevos problemas. La aplicación del aprendizaje es una nueva experiencia, desde la cual, el ciclo comienza nuevamente.

Considerando lo anterior, en la Universidad Tecmilenio se desarrollan las siguientes fases para esta modalidad:

Competencia del curso



Evidencias (con ellas se comprueba que se adquirió la competencia del curso y las cuales son evaluables con rúbricas cargadas en la plataforma tecnológica)

Referencias

- INED21. (2016). *CICLO DE KOLB Y DISEÑO DE TAREAS*. Recuperado de <https://ined21.com/ciclo-de-kolb-diseno-tareas/>
- The flipped classroom. (2015). *El ciclo de Kolb*. Recuperado de <https://www.theflippedclassroom.es/sabes-lo-que-es-el-ciclo-de-kolb/>

Metodología Ejecutivo (presencial y ejecutivo)

Modelo Didáctico

- El curso tiene dos módulos en los que están distribuidos los 15 temas que integran el contenido del curso.
- En este curso se desarrollará **una competencia** y se demostrará con **dos evidencias** (una por cada módulo).

GUÍA PARA EL PROFESOR

- En cada tema se presenta una explicación y recursos de apoyo como lecturas y videos que es importante que el estudiante los estudie.
- El estudiante deberá de estudiar los temas indicados en cada semana, realizar las actividades, evidencias y exámenes de módulo. Es importante que el estudiante aclare sus dudas con su profesor a través de los medios establecidos.

Estructura del curso

Módulo	Tema	Actividad/Evidencia	Semana
Módulo 1	Tema 1 y 2		Semana 1
	Tema 3 y 4		
	Tema 5 y 6	Actividad 1	Semana 2
	Tema 7	Evidencia 1	
Módulo 2	Tema 8 y 9	Examen módulo 1	Semana 3
	Tema 10 y 11	Actividad 2	
	Tema 12 y 13	Evidencia 2	Semana 4
	Tema 14 y 15	Examen módulo 2	

Evaluación semestral

Unidades	Instrumento evaluador	Puntaje
6	Actividades	24
6	Comprobaciones de lecturas	18
3	Evidencias	30
2	Exámenes parciales	28
Total		100

Actividad	Tema	Semana	Ponderación
Comprobación de lectura 1	Tema 1 y 2	Semana 2	3
Actividad 1		Semana 2	4
Comprobación de lectura 2	Tema 3, 4 y 5	Semana 4	3
Actividad 2		Semana 4	4
Primer examen parcial		Semana 5	14
Evidencia 1		Semana 6	8
Comprobación de lectura 3	Tema 6 y 7	Semana 8	3
Actividad 3		Semana 8	4
Segundo examen parcial		Semana 10	14

GUÍA PARA EL PROFESOR

Comprobación de lectura 4	Tema 8, 9 y 10	Semana 11	3
Actividad 4		Semana 11	4
Evidencia 2		Semana 13	10
Comprobación de lectura 5	Tema 11 y 12	Semana 14	3
Actividad 5		Semana 14	4
Comprobación de lectura 6	Tema 13, 14 y 15	Semana 15	3
Actividad 6		Semana 16	4
Evidencia 3		Semana 16	12

Evaluación Ejecutivo (presencial y online)

Unidades	Instrumento evaluador	Puntaje
2	Actividades	30
2	Evidencias	40
2	Exámenes de módulos	30
Total		100

Actividad	Tema	Puntaje
Actividad 1	Módulo 1	15
Evidencia 1		20
Examen módulo 1		15
Actividad 2	Módulo 2	15
Evidencia 2		20
Examen módulo 1		15

Bibliografía y recursos especiales

Libros de texto

Taha, H. (2017). *Investigación de operaciones* (10ª ed.). México: Pearson.

ISBN eBook: 9786073241205

Libro de apoyo:

Muñoz, R. (2011). *Investigación de operaciones*. México: McGraw-Hill.

GUÍA PARA EL PROFESOR

Disponible en Biblioteca Digital

Inzunza, V. (2012). *Investigación de operaciones*. Estados Unidos: Pearson.
ISBN: 9786073212618

Stewart, I. (2012). *Historia de las matemáticas en los últimos 10,000 años*. España: Paidós.
ISBN: 9788498923292

Recursos especiales

Software	Tema
Excel (versión 360)	4-15
PHPSimplex. <i>Optimizando recursos con programación lineal</i> . Recuperado de http://www.phpsimplex.com/simplex/simplex.htm?l=es	4-15

Contenido del curso (temas)

Tema 1

- Resaltar la evolución de las diferentes técnicas para la solución de problemas hasta convertirse en la Investigación de operaciones.
- Hacer énfasis en los modelos matemáticos ocupados en diferentes situaciones cotidianas (superficies, volúmenes, probabilidades, etc.)
- Destacar el constante desarrollo de software para la solución de problemas en diferentes áreas de la industria en base a modelos matemáticos.

Tema 2

- Hacer énfasis en la visión holística de la investigación de operaciones referenciando la teoría de conjuntos y sus principios.
- Resaltar las diferentes respuestas que usualmente se dan al mismo problema o situación (soluciones factibles), existiendo solo una que considera todo el escenario con sus restricciones (solución óptima).

Tema 3

- Mediante ejemplos hacer ver el uso de programación lineal para la solución de problemas comunes.
- Es recomendable ocupar diferentes escenarios, para que el estudiante desarrolle la habilidad de reflejar en un modelo matemático una problemática. Supervisar este modelo cumpla con las propiedades de proporcionalidad y aditividad.

Tema 4

- Proporcionar al estudiante por lo menos un ejemplo de solución de modelos matemáticos a través de las técnicas “manuales” (gráfico, simplex, húngaro, markov, etc.)
- Enfatizar en el beneficio de contar con software que agilicen la búsqueda de la solución óptima.

Tema 5

- Mediante ejemplos, mostrar al estudiante la identificación de los componentes de un modelo de programación lineal (función objetivo, variables, restricciones) y resaltar cómo la equivocada designación de ellos se reflejaría en una solución errónea.
- Repasar brevemente la solución de desigualdades matemáticas.
- Supervisar que todos los alumnos tengan acceso a Solver de Microsoft Excel.

Tema 6

- Enfatizar que el método gráfico sólo es ocupado para la solución de dos variables.
- Mostrar a través del método gráfico la ubicación de las restricciones, área factible, solución óptima.
- Supervisar que todos los alumnos tengan acceso a PHP symplex.
- Es recomendable recalcar que el alumno podría ayudarse a graficar a través de la herramienta geogebra.

Tema 7

- Hacer breve repaso acerca de los tipos de costos en una empresa y su impacto en la misma.
- Mostrar la relación entre un análisis de sensibilidad y el posible incremento o disminución en las ganancias de una empresa sino se recurre a éste.

Tema 8

- Es recomendable explicar el método simplex (manual) para sensibilizar en el estudiante la comprensión de cómo un software da solución a un modelo de programación lineal.
- Destacar el uso de la programación lineal en áreas clave como finanzas y en general para el uso óptimo de los recursos dentro de una organización.

Tema 9

- Es recomendable mostrar al estudiante la solución de un problema de minimización a través del método simplex y destacar la función de las variables llamadas de holgura durante su desarrollo.
- Introducir brevemente al estudiante en los escenarios de reducción de transporte, transbordo y asignación como modelos de minimización.

Tema 10

- Hacer énfasis en el uso de modelos de minimización no solo para la reducción de costos sino en el uso de recursos en general como beneficio para una organización.
- Es recomendable supervisar que el alumno tenga la competencia de trasladar a un modelo matemático correcto, el escenario de un problema de minimización. Revisar el planteamiento de las variables y restricciones a detalle.

Tema 11

- Mostrar al alumno las técnicas de solución a métodos de transporte “manuales” como: esquina noroeste y costo mínimo.
- Durante el punto anterior, mencionar la importancia de la oferta y demanda nivelada o en su caso, la necesidad de un origen y/o destino ficticio. Justificar su representación en un caso real.
- Enfatizar al alumno que el modelo de transporte es muy recurrente en cualquier tipo de industria.

Tema 12

- Mencionar al alumno diferentes escenarios donde se requiera ocupar un modelo matemático tipo asignación.
- Explicar el método húngaro como solución a problemas de asignación.
- Verificar que se genere en el alumno la competencia de interpretar correctamente la solución obtenida en el modelo.

Tema 13

- Enfatizar la diferencia entre un modelo de transporte y transbordo.
- Explicar con diferentes ejemplos el papel del “nodo” en situaciones de la industria reales.
- Verificar el desarrollo correcto de una red de distribución entre orígenes, nodos y destinos partiendo de una descripción o tabla de oferta, demanda, capacidad y costos.

Tema 14

- Destacar los beneficios obtenidos en una organización a través del uso de la herramienta CPM.
- Enfatizar en los conceptos de tiempo de quiebre y costo de quiebre como fundamentales para la optimización de tiempo y uso de recursos.
- Verificar que el alumno represente adecuadamente la red de secuencias de actividades.

Tema 15

- Resaltar la diferencia entre los modelos CPM y PERT.
- Enfatizar en la importancia de la identificación de las actividades que formen parte de la ruta crítica.
- Hacer énfasis en los conceptos de holgura y cómo impacta ésta para la programación correcta de un proyecto.

Uso de rúbricas

La evidencia final del curso tiene asignada una rúbrica con la cual es obligatorio que se califique, esto es muy importante para nuestro modelo de competencias ya que es la forma en la que medimos el desarrollo de las competencias en nuestros alumnos.

Es importante evaluar con la rúbrica que aparece en el apartado de la evidencia final ya que se les estará auditando constantemente su realización efectiva.

Video disponible para calificar con rúbricas en:

- ¿Cómo busco una rúbrica?: <https://youtu.be/QgDKeZv9tAI>
- ¿Cómo califico con una rúbrica?: <https://youtu.be/mAbIsLAgIp4>

Tips importantes

- **Material de capacitación en la plataforma tecnológica Canvas:**
 - Tutorial digital para profesores: <https://bit.ly/2SbMaNK>

GUÍA PARA EL PROFESOR

- Tutorial digital para alumnos: <https://bit.ly/35IBnP6>

- **¿En dónde o a quién reporto un error detectado en el contenido del curso?**

Lo puedes reportar a la cuenta atencioncursos@servicios.tecmilenio.mx pero te pedimos que también reportes sugerencias para el contenido y actividades del curso.

- **¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y tiempo de cada sesión en las semanas?**

El coordinador docente te debe de proporcionar esta información.

- **¿En qué semanas se aplican los exámenes parciales y el examen final?**

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo a la modalidad de impartición.

- **¿Tengo que capturar las calificaciones en Banner y en la plataforma educativa?**

Si, es importante que captures calificaciones en la plataforma para que los alumnos estén informados de su avance y reciban retroalimentación de parte tuya de todo lo que realizan en el curso. En banner es el registro oficial de las calificaciones de los alumnos.