

MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MODELOS ESTADÍSTICOS LINEALES

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: Sí

Fundamento en modelos de regresión múltiple y extensiones como regresión logística, Poisson y multinivel. Uso intensivo de R para implementación e interpretación de resultados en contextos prácticos.

OPTIMIZACION AVANZADA

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: Sí

Curso avanzado en programación matemática, enfocado en técnicas de modelado, algoritmos y solución computacional de problemas complejos, con aplicaciones en producción, logística y finanzas.

PRESCRIPTIVE ANALYTICS: HEURISTICS FOR DECISION-MAKING

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

En el curso se estudia algunas estrategias o algoritmos no exactos que permiten mejorar la eficiencia en la búsqueda de soluciones a problemas diversos de optimización. En la literatura son denominados Metaheurísticas. Estos algoritmos aproximados son herramientas aplicables a diversos problemas, pero deben ser ajustados a la situación particular que se quiera resolver. Cada técnica tendrá una presentación teórica-conceptual, y será contextualizada a través de un conjunto de aplicaciones enfocadas en su gran mayoría a problemas de Logística y Producción. Además de esto, para algunas de estas se desarrollará y experimentará durante el aula de clase.

Objetivo del curso:

Al final del curso se espera que el estudiante logre tener conocimientos sólidos sobre los fundamentos y estructuras de las metaheurísticas estudiadas. El estudiante será capaz de entender la utilidad y limitaciones prácticas de estas técnicas. También conocerá la forma de implementarlas en la solución de problemas de optimización con aplicaciones en Ingeniería Industrial. Él tendrá las herramientas necesarias para aplicar los conocimientos adquiridos en la realización de varias tareas y un proyecto final. Estos trabajos estarán enfocados hacia el planteamiento, la selección de las alternativas metaheurísticas de solución más apropiadas, la implementación computacional, el diseño experimental, el análisis y la obtención de las mejores soluciones posibles en aplicaciones de interés práctico para el ingeniero industrial.

NETWORK FLOW AND TRANSPORTATION ANALYTICS

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

El curso presenta al estudiante los aspectos de modelaje y diseño algorítmico de un primer curso de optimización en redes. El curso tiene un enfoque de programación matemática, como continuación natural de un curso en optimización lineal (Principios de Optimización). Algunos temas siguen un enfoque combinatorio, sirviendo así como un primer curso en el área de optimización combinatoria. El tema de optimización en redes tiene una amplia aplicabilidad. Algunos ejemplos de su uso son: redes de transporte, redes de comunicaciones, planeación de capital, programación de proyectos, mantenimiento y reemplazo de equipos, programación de producción, entre otros.

STATISTICAL LEARNING FOR DATA ANALYTICS

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Este curso presenta conceptos y métodos estadísticos para el análisis de datos bajo el enfoque de modelamiento predictivo (machine learning). Los modelos predictivos buscan aproximar el valor de una variable de interés en términos de valores particulares de las variables predictoras, usando una función que debe ser estimada (aprendida) a partir de datos. Incluye problemas de regresión (predicción de variable continua, por ejemplo, predecir el monto de una transacción electrónica), clasificación (predicción de variable categórica, por ejemplo, predecir si la transacción es fraude o no), ranking (ordenamiento de la variable de respuesta) y aprendizaje no-supervisado (cuando la respuesta no es observable). A diferencia de modelos estadísticos clásicos, los modelos predictivos se evalúan a partir de su eficacia para pronosticar la respuesta y no necesariamente en su capacidad para explicar las

relaciones entre las variables. En el curso se incluyen técnicas de minería de datos, de machine learning y de reconocimiento de patrones.

El enfoque central es cómo usar estas técnicas para crear métodos que sean buenos predictores desde el punto de vista estadístico, y no solamente como una herramienta de minería de datos. Así mismo, se hará énfasis en la implementación computacional de algoritmos para el análisis de datos y el uso de software. También se tratarán aplicaciones relevantes a la Ingeniería Industrial y el desarrollo de casos de estudio, como por ejemplo: detección de fraude, modelos de puntaje (scoring), confiabilidad de productos, determinación de factores de éxito, sistemas de recomendación, entre otras.

Los objetivos primarios del curso son: 1) Comprender los conceptos generales del modelamiento predictivo: buen uso de los datos, dimensión y complejidad del problema, evaluación y selección de mejores modelos. 2) Aprender a utilizar herramientas computacionales que permitan la correcta aplicación de los métodos vistos. 3) Comprender los conceptos fundamentales de cada técnica vista en el curso, incluyendo sus supuestos y limitaciones. 4) Desarrollar habilidades para el análisis, comprensión y comunicación de resultados de los modelos.

OPTIMIZACIÓN BAJO INCERTIDUMBRE

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

El nombre de este curso es muy dicente sobre la naturaleza del mismo. La palabra optimización ya advierte que es un curso en el que el interés está en la toma de las mejores decisiones posibles, y que, para esto, se utilizarán herramientas matemáticas y computacionales, desde las fundamentales hasta otras más recientes. En ese sentido, el curso tiene una connotación típica de un curso en el área de investigación de operaciones.

La palabra incertidumbre, sin embargo, abre un espectro diferente. La toma de decisiones bajo incertidumbre pasa por temas fundamentales de filosofía (¿cómo sé qué es lo que no sé?), psicología (sesgos cognitivos), física (estabilidad en sistemas complejos), economía y política (definir lo aceptable y lo deseable), y por supuesto matemáticas e ingeniería. Desarrollar soluciones exclusivamente desde la ingeniería, desconociendo esta diversidad de aspectos, puede terminar en modelos "perfectos" que fallan con increíble precisión. Por esto, es importante tenerlos presentes.

El objetivo de este curso es que el estudiante adquiera las habilidades fundamentales para formular y resolver modelos de optimización que involucren elementos no determinísticos, con un entendimiento razonable de los retos de la toma de decisiones bajo incertidumbre en la práctica.

ANALÍTICA COMPUTACIONAL PARA LA TOMA DE DECISIONES

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: Sí

Modelado de datos con probabilidad, estadística y machine learning. Diseño de soluciones basadas en datos usando herramientas computacionales y principios de visualización y arquitectura de datos.

MODELOS DE CONTROL DE PRODUCCION

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: Sí

Estudia la planeación y control de la producción en sistemas multiproducto y multiproceso. Integra diseño de sistemas productivos con aspectos logísticos y de operación.

PROGRAMACION DE PRODUCCION

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

El curso:

Presenta diferentes problemas que surgen en la programación de la producción de bienes o servicios.

Hace un énfasis en problemas de programación en sistemas de manufactura.

Presenta diferentes enfoques para modelar y resolver los problemas. Se tratarán enfoques de programación matemática, métodos de aproximación, métodos heurísticos y métodos metaheurísticos, entre otros.

Combina aspectos teóricos con un desarrollo práctico usando herramientas computacionales.

Se espera que los estudiantes adquieran (amplíen) habilidades de programación de computadores en el lenguaje R, usando la interface RStudio. Se hará uso intensivo durante el desarrollo del curso.

El curso tiene también como objetivo promover el aprendizaje autónomo y servir como semillero del grupo de investigación PYLO,

grupo de investigación del Departamento de Ingeniería Industrial en temas relacionados.

DISEÑO DE EXPERIM. INGE.

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

Los objetivos de aprendizaje de este curso son:

- a) Realizar de manera formal experimentos encaminados a descubrir algo acerca de un proceso o sistema particular, utilizando modelos y herramientas estadísticas y software computacional.
- b) Desarrollar competencias de planeación, ejecución, análisis y presentación de los datos resultantes de un experimento con el fin de obtener conclusiones válidas y objetivas.
- c) Diseñar, ejecutar, implementar y presentar los resultados de un experimento utilizando las herramientas del curso por medio de un proyecto práctico que los estudiantes desarrollarán en trabajo en equipos a lo largo del semestre.

DIAGNOSTICO Y DISEÑO ORGANIZACIONAL

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Este curso ofrece elementos conceptuales y herramientas metodológicas para que un estudiante pueda comprender, analizar, diagnosticar y diseñar organizaciones. Estas organizaciones pueden ser empresas privadas, instituciones públicas o cualquier forma organizacional que transforme insumos en un conjunto de bienes o servicios. El curso se desarrolla dentro del contexto de la cibernética organizacional.

APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

Los objetivos de este curso son:

1. Equipar a los estudiantes con las capacidades para hacer críticas a problemáticas relacionadas con sistemas sociales, organizaciones
2. Introducir a los alumnos en el ámbito de la modelación de sistemas sociales para hacer frente a problemas que puedan surgir en estos mismos.
3. En el curso se cubren temáticas como el estudio de los sistemas complejos desde el ámbito de las ciencias naturales, modelación de sistemas sociales, aprendizaje organizacional, economía comportamental, interacciones locales y fenómenos emergentes, entre otros.

SEMINARIO DE COMPLEJIDAD

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

Vivimos en una sociedad que está conectada. Día a día interactuamos con diferentes personas en entornos cambiantes haciendo que la información llegue rápidamente a más gente y, sin darnos cuenta, comenzamos a ser partícipes de estos fenómenos. Para entender lo que está pasando debemos salir del paradigma de lo proporcional para entrar en un mundo donde el todo es mayor que la suma de sus partes y las conexiones entre los individuos cobran tanta o más importancia como estos mismos. Las ciencias de la complejidad han desarrollado herramientas eficientes para explicar y modelar éstos fenómenos.

Este curso es un seminario donde se busca que los estudiantes exploren mecanismos y modelos computacionales simples utilizando el paradigma de la complejidad. Así, los estudiantes tendrán herramientas para la interpretación y la intervención de sistemas complejos relevantes para la solución de problemas, sobretodo en Colombia.

SISTEMAS DE NEGOCIACION

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

Este curso busca que el estudiante adquiera conceptos, herramientas, técnicas y principios metodológicos que le permitirán mejorar su habilidad como negociador, enfatizando los aspectos de creación y reclamación de valor en los procesos de negociación.

Objetivos específicos:

- Identificar los elementos básicos que se deben considerar y aprovechar en una negociación o arreglo directo.

- Explorar técnicas, estrategias y principios para incrementar los beneficios que se obtienen durante una negociación.
- Estudiar los principios fundamentales de la formulación de estrategias en los procesos de negociación.
- Explorar la negociación como un método alterno de solución de controversias (MASC), considerando su relación con la conciliación y la mediación.
- Estudiar perspectivas orientales y occidentales sobre el manejo del conflicto. ¿Qué podemos aprender del mundo oriental?.
- Estudiar mecanismos para mejorar la habilidad de negociación de las organizaciones.

LIDERAZGO EN DECISIONES EMPRESARIALES

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Este curso profundiza en el tema de toma de decisiones en el contexto de los negocios en general y en particular en juegos interactivos con más de un decisor con intereses en conflicto. En el curso se ilustra cómo diferentes técnicas de toma de decisiones pueden ser usadas en procesos de negociación y también en la formulación de negocios. A lo largo del curso el estudiante diseña y realiza una investigación sobre factores que afectan la toma de decisiones tanto en el contexto de negociaciones como en el planteamiento de negocios.

ESTRUCTURA DE REDES SOCIALES

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Vivimos en una sociedad que está conectada. Día a día los individuos y organizaciones interactúan generando estructuras y dinámicas que tienen un efecto en su desempeño. En el mundo interconectado se vuelve imprescindible contar con herramientas que permitan diseñar, diagnosticar, mejorar y evaluar los sistemas sociales y organizacionales que emergen constantemente. El análisis de redes se presenta como una herramienta idónea para dicho propósito. Por medio de teoría de grafos, métodos estadísticos y algoritmos computacionales, el análisis de redes permite explicar dinámicas y patrones a partir de las conexiones entre los agentes de un sistema. A lo largo de este curso adquirirás habilidades y conocimientos en análisis de redes, que te permitirán diagnosticar, intervenir y evaluar sistemas sociales y organizacionales en distintos contextos. Adicionalmente, aprenderás métodos de modelación y simulación computacional que te permitirán inferir patrones, explicar e incluso predecir tendencias y comportamientos colectivos.

INGENIERÍA SISTEMAS SOCIALES

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: Sí

Explora el papel de la ingeniería en la transformación de sistemas sociales, considerando aspectos éticos, complejidad de actores y desafíos del diseño en contextos organizacionales.

DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS SOSTENIBLES

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

En un mundo cada vez más consciente de los retos globales como el cambio climático, la escasez de recursos y la contaminación ambiental, el diseño y desarrollo de productos sostenibles contribuyen a un futuro más equitativo y respetuoso con el planeta. Este curso explora los principios de la Economía Circular y las contribuciones que desde el diseño se pueden hacer para lograr una transición a un modelo de desarrollo más sostenible, cómo lo es la Economía Circular y en particular el marco de trabajo presentado por la Ellen MacArthur Foundation. Se proporcionará a los y las estudiantes las herramientas necesarias para crear productos tecnológicos innovadores que sean duraderos, reusables, reparables, remanufacturables y reciclables, asegurando así que los recursos se mantengan en circulación y que se reduzca la contaminación.

TEORIA DE LA DECISION

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: Sí

El objetivo del curso, busca que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades para analizar, estructurar y resolver problemas de toma de decisiones bajo riesgo e incertidumbre, teniendo en cuenta uno o múltiples criterios de decisión.

En particular, como resultado del curso el estudiante debe estar en capacidad de:

- Identificar y estructurar un problema de decisión de tipo estratégico en una empresa y diseñar una metodología para resolverlo, utilizando los modelos de decisión apropiados para ello.

- Identificar situaciones en las cuales pueda hacer uso de algunas de las metodologías apropiadas para el análisis y solución de problemas de decisión bajo incertidumbre, haciendo énfasis en la importancia de utilizar metodologías estructuradas y herramientas apropiadas como soporte para la toma racional de decisiones en las organizaciones.
- Construir modelos para el análisis de decisiones que involucran riesgo e incertidumbre.
- Utilizar las herramientas computacionales más conocidas en el tema de análisis de decisiones, las cuales deberá aplicar en las tareas y en el desarrollo de su proyecto final del curso.

GERENCIA FINANCIERA DEL RIESGO

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

El objetivo del curso Gerencia Financiera del Riesgo está diseñado para profundizar tanto en la medición y gerencia del riesgo financiero, como en la valoración de instrumentos no convencionales para la cobertura del mismo. El riesgo financiero como tal será descompuesto en: Riesgo Tasa de Interés, Riesgo de Mercado y Riesgo de Quiebra. Las estrategias de manejo y cobertura del riesgo implicarán no solamente la discusión sobre las relaciones entre valor corporativo y cobertura del riesgo, sino adicionalmente el uso y diseño de estrategias "on-balance", tales como el diseño de instrumentos híbridos de deuda, y de estrategias "off-balance", tales como el uso de derivados exóticos para el manejo de riesgos específicos.

El foco del curso será la medición del riesgo financiero, las estrategias de cobertura del mismo, la relación entre estructura de capital, valor y riesgo y los modelos de "pricing" de los instrumentos "on" y "off-balance".

El enfoque del curso es claramente cuantitativo en la dirección de lo que se conoce hoy como "finanzas en tiempo continuo". Sin embargo, modelos discretos de árboles binomiales serán igualmente utilizados de manera intensiva. No obstante, este no es un curso de cálculo estocástico en finanzas ni un curso en derivados. En el campo de las finanzas el estudiante deberá dominar los conceptos básicos de decisiones de inversión bajo incertidumbre, estructura de capital, teoría de portafolio, las proposiciones de Modigliani-Miller y la introducción a la teoría general del riesgo.

INGENIERÍA FINANCIERA

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: Sí

La Ingeniería financiera es un campo multidisciplinario que utiliza analítica, modelos probabilísticos, optimización, simulación, análisis de sistemas, y conceptos de economía y finanzas para resolver problemas de naturaleza financiera y dar soporte al proceso de toma de decisiones sobre ahorro, inversión, préstamos y gestión del riesgo en las organizaciones

Objetivo general:

Desarrollar en los estudiantes habilidades para analizar, estructurar y resolver problemas de decisión en sector financiero.