

División de Posgrado en Ing. De Sistemas F I M E - U A N L

Contenido de las Materias

Actualización: Plan vigente aprobado por el H. Consejo Universitario en diciembre de 2006 que entra en vigor a partir de Enero de 2007.

Relación Clave-Materia-Requisitos-Créditos

MECAS 5000-5010:	Numeración reservada para cursos obligatorios de Nivel A (básicos)
MECAS 5011-5099:	Numeración reservada para los cursos no obligatorios de Nivel A
MECBS 5100-5199:	Numeración reservada para los cursos electivos de Nivel B (especialización)
MECAS 5300-5349:	Numeración reservada a los cursos de temas selectos en general de Nivel A
MECBS 5350-5399:	Numeración reservada a los cursos de temas selectos en general de Nivel B
MECBS 5700-5999:	Numeración reservada para los cursos obligatorios de nivel B (seminarios, tesis)

Clave	Materia (Nivel A obligatoria)	Prerrequisito	CR/HPS
MECAS 5001	Optimización lineal (*)	-	6 / 3
MECAS 5002	Optimización de flujo en redes (*)	-	6 / 3
MECAS 5003	Modelos probabilistas aplicados (*)	-	6 / 3
MECAS 5004	Procesos estocásticos (*)	MECAS 5003	6 / 3
MECAS 5005	Diseño estadístico de experimentos (*)	-	6 / 3
Clave	Materia (Nivel A electiva)	Prerrequisito	CR/HPS
MECAS 5011	Teoría matemática de la decisión	-	6 / 3
MECAS 5012	Estructuras de datos en C++	-	6 / 3
MECAS 5013	Métodos estadísticos	-	6 / 3
MECAS 5014	Taxonomía aplicada de IO	-	6 / 3
MECATS 5300	Temas selectos I-A	(a)	6 / 3
MECATS 5320	Temas selectos I-B	(a)	4 / 2
MECATS 5340	Temas selectos I-C	(a)	2 / 1
Clave	Materia (Nivel B electiva)	Prerrequisito	CR/HPS
MECBS 5100	Fundamentos de programación entera	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5101	Técnicas avanzadas de programación entera	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5102	Optimización de sistemas a gran escala	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5103	Optimización estocástica	MECAS 5001 y MECAS5003	6 / 3
MECBS 5104	Optimización combinatoria	MECAS 5002	6 / 3
MECBS 5105	Optimización no lineal	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5106	Optimización global	MECBS 5105	6 / 3
MECBS 5107	Optimización entera mixta no lineal	MECBS 5105	6 / 3
MECBS 5108	Fundamentos de sistemas logísticos y de operaciones	-	6 / 3
MECBS 5109	Control de sistemas de inventarios	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5110	Diseño y localización de instalaciones	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5111	Secuenciación de operaciones en sistemas de producción	-	6 / 3
MECBS 5112	Toma de decisiones bajo criterios múltiples	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5113	Sistemas de líneas de espera y aplicaciones	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5114	Confiabilidad de sistemas	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5115	Procesos estocásticos avanzados	MECAS 5004	6 / 3
MECBS 5116	Simulación de sistemas	-	6 / 3
MECBS 5117	Pronósticos y series de tiempo	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5118	Modelación empírica	MECAS 5003	6 / 3

MECBS 5119	Análisis estadístico multivariado	MECAS 5003	6 / 3
MECBS 5120	Ciencia de los sistemas complejos y sus aplicaciones	MECAS 5004	6 / 3
MECBS 5121	Investigación de operaciones: Resolución de casos en la industria	(c)	6 / 3
MECBS 5122	Optimización con metaheurísticas	-	6 / 3
MECBS 5123	Programación dinámica	-	6 / 3
MECBS 5124	Administración del rendimiento	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5125	Métodos comerciales de optimización	MECAS 5001	6 / 3
MECBS 5126	Análisis y diseño de algoritmos		6 / 3
MECBS 5127	Inteligencia artificial		6 / 3
MECBTS 5350	Temas selectos II-A	(a)	6 / 3
MECBTS 5370	Temas selectos II-B	(a)	4 / 2
MECBTS 5390	Temas selectos II-C	(a)	2 / 1
Clave	Materia (Nivel B obligatoria)	Prerrequisito	CR/HPS
MECBS 5701	Seminario I (*)	-	4 / 2
MECBS 5702	Seminario II (*)	-	4 / 2
MECBTS 5950	Tesis I (*)		6 / 3
MECBTS 5951	Tesis II (*)	MECBTS 5950 y (b)	6 / 3
Notación CR: Créditos HPS: Horas-clase por semana de teoría Notas aclaratorias: (*) Curso obligatorio (a) Requisitos dependen de la materia que se imparta (b) Mostrar un avance de al menos el 70% del trabajo de tesis avalado por su asesor técnico (c) Para alumnos pasantes, haber entregado la tesis a su comité de tesis para revisión			

CONTENIDO DE LAS ASIGNATURAS

Materia: OPTIMIZACIÓN LINEAL

Clave: MECAS 5001

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Desarrollar un entendimiento completo y extenso de programación lineal para poder llevar a cabo trabajo más avanzado en optimización. Esto se logra con una presentación detallada de teoría, discusión de aplicaciones y desarrollo de software relacionado.

Temario:

1. Modelaje de problemas de programación lineal.
2. Geometría de programas lineales.
3. Algoritmo Simplex primal, dual y revisado.
4. Teoría de dualidad.
5. Condiciones de optimalidad.
6. Análisis de sensibilidad.
7. Métodos de puntos interiores.
8. Implementaciones de software.

Bibliografía:

1. D. BERTSIMAS Y J. N. TSITSIKLIS. *Introduction to Linear Optimization*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, EUA, 1997.
2. G.B. DANTZIG. *Linear Programming and Extensions*. Princeton University Press, Princeton, EUA, 1999.
3. K.G. MURTY. *Linear Programming*. Wiley, New York, EUA, 1983.
4. M.W. PADBERG. *Linear Optimization and Extensions*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1999.
5. C. ROSS, J.-P. VIAL Y T. TERLAKY. *Theory and Algorithms for Linear Optimization: An Interior Point Approach*. Wiley, New York, EUA, 1997.
6. A. SCHRIJVER. *Theory of Linear and Integer Programming*. Wiley, New York, EUA, 1998.
7. R.J. VANDERBEI. *Linear Programming: Foundations and Extensions*. Kluwer, Boston, EUA, 1997.

Materia: OPTIMIZACIÓN DE FLUJO EN REDES

Clave: MECAS 5002

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Enseñar el modelaje y solución de problemas donde las variables de decisión representan flujos a través de un sistema de red. Se expone la teoría que fundamenta las diversas técnicas de solución, así como también los algoritmos de solución. En el curso se presentan una gran diversidad de tipos de problemas de flujo en redes.

Temario:

1. Formulación de problemas de flujo en redes. Aplicaciones.
2. Problemas de ruta más corto y flujo máximo. Algoritmos de solución.
3. Formulaciones primales y duales de redes.
4. Problemas de flujo de costo mínimo.
5. Otros problemas de flujos en redes.

Bibliografía:

1. R.K. AHUJA, T.L. MAGNANTI Y J.B. ORLIN. *Network Flows*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1993.
2. V.K. BALAKRISHNAN Y C. MOIRE. *Network Optimization*. CRC Press, Boca Raton, Florida, EUA, 1995.
3. D.P. BERTSEKAS. *Linear Network Optimization: Algorithms and Codes*. MIT Press, Cambridge, EUA, 1992.
4. D.P. BERTSEKAS. *Network Optimization: Continuous and Discrete Models*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, EUA, 1998.
5. F. GLOVER, D. KLINGMAN Y N.V. PHILLIPS. *Network Models in Optimization and Their Applications in Practice*. Wiley, New York, EUA, 1992.
6. P. JENSEN. *Network Flow Programming*. Wiley, EUA, 1987.
7. P.M. PARDALOS, D.W. HEARN Y W.W. HAGER (editores). *Network Optimization*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1997.

Materia: MODELOS PROBABILISTAS APLICADOS

Clave: MECAS 5003

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Desarrollar un entendimiento básico de la teoría de probabilidad para el trabajo más avanzado en optimización de modelos probabilistas y en procesos estocásticos.

Temario:

1. Conceptos básicos de probabilidad.
2. Distribuciones y densidades de probabilidad.
3. Distribuciones conjuntas de variables aleatorias. Probabilidad condicional.
4. Valores esperados.
5. Distribuciones y densidades de probabilidad multivariadas.
6. Funciones generadoras de momentos.
7. Propiedades asintóticas y teoremas de límite central.
8. Aplicaciones selectas.

Bibliografía:

1. L.L. HELMS. *Introduction to Probability Theory: With Contemporary Applications*. Freeman, San Francisco, EUA, 1997.
2. J.J. KINNEY. *Probability: An Introduction with Statistical Applications*. Wiley, New York, EUA, 1996.
3. P.L. MEYER. *Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, EUA, 1970.
4. H.J. LARSON. *Introduction to Probability*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, EUA, 1995.
5. R.A. ROBERTS. *An Introduction to Applied Probability*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, EUA, 1992.
6. S.M. ROSS. *A First Course in Probability*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1998.
7. E. JAYNES. *Probability Theory, the Logic of Science*. Cambridge University Press, Inglaterra, 2003.
8. Artículos científicos especializados.

Materia: PROCESOS ESTOCÁSTICOS

Clave: MECAS 5004

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Introducir al estudiante con los fundamentos y modelación de sistemas gobernados por procesos de variables aleatorias. Se enfatizan modelos provenientes de la ingeniería.

Temario:

1. Procesos de Bernoulli.
2. Procesos de Poisson.
3. Cadenas de Markov.
4. Cadenas de Markov en tiempo continuo.
5. Teoría de fenómenos de renovación.
6. Teoría de líneas de espera.
7. Procesos semi Markovianos.

Bibliografía:

1. E. CINLAR. *Introduction to Stochastic Processes*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1975.
2. I. I. GIKHMAN Y A. V. SKOROKHOD. *Introduction to the Theory of Random Processes*. Dover Publications, Mineola, New York, 1997.
3. E. KAO. *An Introduction to Stochastic Processes*. Duxbury Press, Belmont, California, 1996.
4. S. ROSS. *Introduction to Probability Models*. Academic Press, Orlando, 1997.
5. H. M. TAYLOR Y S. KARLIN. *An Introduction to Stochastic Modeling*. Academic Press, Orlando, 1998.

Materia: DISEÑO ESTADÍSTICO DE EXPERIMENTOS

Clave: MECAS 5005

Requisitos: -

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con la capacidad de planear, ejecutar y analizar un diseño estadístico de experimentos así como obtener conclusiones válidas.

Temario:

1. Introducción al diseño de experimentos.
2. Intuición de un proyecto de diseño de experimentos.
3. Diseños experimentales por aplicación.
4. Estrategias de experimentación.
5. Casos especiales de diseño de experimentos.
6. Exposiciones finales de proyecto.

Bibliografía:

1. L.B. BARRENTINE. *An Introduction to Design of Experiments: A Simplified Approach*. American Society for Quality, Milwaukee, EUA, 1999.
2. R.E. BECHOFER, T.J. SANTER Y D.M. GOLDSMAN. *Design and Analysis of Experiments for Statistical Selection, Screening, and Multiple Comparisons*. Wiley, New York, EUA, 1995.
3. A.M. DEAN Y D.T. VOSS. *Design and Analysis of Experiments*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1999.
4. C.R. HICKS Y K.V. TURNER. *Fundamental Concepts in the Design of Experiments*. Oxford University Press, New York, EUA, 1999.
5. D.C. MONTGOMERY. *Design and Analysis of Experiments*. Wiley, New York, EUA, 1997.
6. G. STUART. *Taguchi Methods*. Addison-Wesley, Boston, EUA, 1993.

Materia: TEORÍA MATEMÁTICA DE LA DECISIÓN

Clave: MECAS 5011

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Que el estudiante conozca los principios teóricos de la teoría matemática de la decisión y que se familiarice con una metodología general del apoyo a la decisión basada en esta teoría.

Temario:

1. La modelación matemática y el apoyo a la decisión.
2. Caracterización de un problema de toma de decisión.
3. Decisión bajo certeza.
4. Decisión bajo completa incertidumbre.
5. Decisión bajo incertidumbre parcial.
6. Análisis de la decisión.
7. Estudio de casos.

Bibliografía:

1. S. FRENCH. *Decision Theory: An Introduction to Mathematics of Rationality*. Halsted Press, New York, EUA, 1986.
2. R.L. KEENEY Y H. RAIFFA. *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra, 1993.

Materia: ESTRUCTURAS DE DATOS EN C++

Clave: MECAS 5012

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante los elementos fundamentales de lenguaje C++ y enseñar el uso de estructuras de datos en un lenguaje de programación orientado a objetos. En el curso se incluye un repaso a los elementos esenciales de lenguaje C. Durante el curso, el estudiante adquiere un conocimiento práctico de las temas a través de numerosas tareas de programación.

Temario:

1. Repaso de lenguaje C.
2. Introducción a lenguaje C++.
3. Listas encadenadas.
4. Pilas y colas.
5. Árboles búsqueda binaria.
6. Árboles AVL.
7. Heaps.

Bibliografía:

1. A.M. BERMAN. *Data Structures via C++*. Oxford University Press, New York, EUA, 1993.
2. A. KELLY, I. POHL. *A Book on C*. Addison-Wesley, Reading, EUA, 1998.
3. E. HOROWITZ, S. SAHNI Y D. MEHTA. *Fundamentals of Data Structures in C++*. Freeman, San Francisco, EUA, 1995. (+)
4. R. SEDGEWICK. *Algorithms in C++*. Addison-Wesley, Boston, EUA, 1998.

Materia: MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Clave: MECAS 5013

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con las herramientas estadísticas básicas que le permitirán establecer científicamente pruebas de inferencia en su labor experimental.

Temario:

1. Propiedades de estimadores.
2. Técnicas de estimación puntual.
3. Pruebas de hipótesis.
4. Intervalos de confianza.
5. Regresión múltiple.
6. Análisis de varianza.
7. Introducción a estadística no paramétrica.

Bibliografía:

1. V. BARNETT. *Comparative Statistical Inference*. Wiley, New York, EUA, 1999.
2. G. CASELLA Y R. L. BERGER. *Statistical Inference*. Duxbury Press, Belmont, California, EUA, 1998.
3. R. L. OTT. *An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis*. Duxbury Press, Belmont, California, EUA, 1993.
4. G. W. SNEDECOR Y W. G. COCHRAN. *Statistical Methods*. Iowa State University Press, Ames, EUA, 1989.

Materia: TAXONOMÍA APLICADA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

Clave: MECAS 5014

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Presentar al estudiante un contexto aplicado de la Investigación de Operaciones y sus técnicas en un ambiente Industrial y de Negocios, preparándolo para ubicar en un contexto taxonómico las Herramientas, Técnicas y Metodologías que cubre la Investigación de Operaciones. El alumno utilizará principalmente el software disponible en el Laboratorio de Sistemas y el optimizador de Excel. Requerirá hacer investigación bibliográfica en revistas especializadas y libros de Negocios e Investigación de Operaciones.

Temario:

1. Introducción al entorno industrial y de negocios y una clasificación de las herramientas utilizadas en la Investigación de Operaciones.
2. Aplicaciones en el nivel estratégico.
3. Aplicaciones en el nivel táctico.
4. Aplicaciones en el nivel operativo.
5. Casos especiales de aplicación de modelos jerárquicos.
6. Resumen taxonómico de las técnicas y herramientas de investigación de operaciones.
7. Investigación y casos desarrollados por alumnos.

Bibliografía:

1. J. BRAMEL Y D. SIMCHI-LEVI. *The Logic of Logistics: Theory, Algorithms, and Applications for Logistics Management*. Springer, New York, EUA, 1997.
2. S. CHOPRA Y P. MEINDL. *Supply Chain Management, Strategy, Planning, and Operation*. Prentice Hall, Englewood-Cliffs, EUA, 2003.
3. P.A. JENSEN Y J.F. BARD. *Operations Research: Models and Methods*. Wiley, New York, EUA, 2002.
4. K. MATHUR Y D. SOLOW. *Management Science: The Art of Decision Making*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1994.
5. W.L. WINSTON. *Operations Research, Applications and Algorithms*. Thomson, EUA, 2004.

Materia: FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN ENTERA

Clave: MECBS 5100

Requisitos: MECAS 5001

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Presentar la teoría y técnicas de optimización exacta que han sido desarrolladas para resolver problemas de optimización donde las variables de decisión toman valores discretos. El estudiante aprenderá a identificar la estructura matemática del problema, y explotarla favorablemente para posteriormente proponer la técnica de solución más adecuada.

Temario:

1. Modelaje de problemas de programación entera.
2. Introducción a complejidad computacional.
3. Introducción a teoría de poliedros.
4. Método de ramificación y acotamiento.
5. Métodos de planos cortantes.
6. Relajación Lagrangiana y dualidad.
7. Heurísticas para solución de programas enteros estructurados.

Bibliografía:

1. G.K. KARLOF. *Integer Programming: Theory and Practice*, CRC Press, New York, EUA, 2005.
2. G.L. NEMHAUSER Y L.A. WOLSEY. *Integer Programming and Combinatorial Optimization*. Wiley, New York, EUA, 1988.
3. G. SIERKSMA. *Linear and Integer Programming: Theory and Practice*. Marcel Dekker, New York, EUA, 2001.
4. L.A. WOLSEY. *Integer Programming*. Wiley, New York, EUA, 1998.

Materia: TÉCNICAS AVANZADAS DE PROGRAMACIÓN ENTERA

Clave: MECBS 5101

Requisitos: MECAS 5001

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Presentar los métodos para resolver problemas de optimización donde las variables de decisión toman valores continuos y discretos simultáneamente. Las técnicas incluyen el uso de heurísticas inteligentes, descomposición, esquemas de acotamiento inferior, enumeración limitada y métodos simples para encontrar rápidamente soluciones factibles de buena calidad.

Temario:

1. Formulación de problemas de programación entera mixta.
2. Técnicas de descomposición.
3. Técnicas de preprocesamiento.
4. Métodos de generación de columnas.
5. Algoritmos de separación.
6. Métodos de ramificación y corte.
7. Técnicas heurísticas.

Bibliografía:

1. E. L. LENSTRA, A. H. RINNOOY-KAN Y D. B. SHMOYS (editores). *The Traveling Salesman Problem: A Guided Tour of Combinatorial Optimization*. Wiley, New York, EUA, 1985.
2. R.K. MARTIN. Generating alternative mixed-integer programming models using variable redefinition. *Operations Research*, 35(6):820-831, 1987.
3. G.L. NEMHAUSER Y L.A. WOLSEY. *Integer Programming and Combinatorial Optimization*. Wiley, New York, 1988.
4. M. PADBERG Y G. RINALDI. A branch-and-cut algorithm for the resolution of large-scale symmetric traveling salesman problems. *SIAM Review*, 33(1):60-100, 1991.
5. M.W.P. SAVELSBERGH. Preprocessing and probing techniques for mixed integer programming problems. *ORSA Journal on Computing*, 6(4):445-454, 1994.

Materia: OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS A GRAN ESCALA

Clave: MECBS 5102

Requisitos: MECAS 5001

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Utilizar la teoría de programación lineal y entera de una forma unificada en un ambiente computacional moderno para resolver problemas reales de optimización de tamaño gigantesco. Se estudia cómo explotar la estructura matemática del problema, así como las técnicas especiales para resolverlo.

Temario:

1. Estructuras típicas de las restricciones en problemas a gran escala.
2. Técnicas de descomposición de Dantzig-Wolfe.
3. Métodos de generación de columnas.
4. Descomposición mediante de distribución de recursos.
5. Método de Kornai-Liptak.
6. Métodos de relajación.
7. Método de descomposición de Benders.
8. Métodos Lagrangianos.
9. Técnicas de agregación.
10. Descomposición cruzada.
11. Problemas de programación de dos niveles.

Bibliografía:

1. A.A. CONN, N. GOULD Y P.L. TOINT. *LANCELOT: A Fortran Package for Large-Scale Nonlinear Optimization*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1992.
2. L.S. LASDON. *Optimization Theory for Large Scale Systems*. Dover Publications, New York, EUA, 2002.
3. I. LITVINCHEV Y V. TSURKOV. *Aggregation in Large Scale Optimization*. Kluwer, Boston, EUA, 2003.
4. R.K. MARTIN. *Large Scale Linear and Integer Optimization: A Unified Approach*. Kluwer, Boston, EUA, 1999.
5. M. SAKAWA. *Large Scale Interactive Fuzzy Multiobjective Programming: Decomposition Approaches*. Physica-Verlag, Heidelberg, Alemania, 2000.

Materia: OPTIMIZACIÓN ESTOCÁSTICA

Clave: MECBS 5103

Requisitos: MECAS 5001 y MECAS 5003

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer los fundamentos para modelar y resolver problemas de optimización bajo incertidumbre. Se exponen diversas aplicaciones de problemas de optimización estocástica, así como las diferentes técnicas de solución numérica exacta y aproximada.

Temario:

1. Aspectos de modelaje bajo incertidumbre.
2. Propiedades básicas de programas estocásticos.
3. El valor de información y de la solución estocástica.
4. Métodos para problemas lineales de dos etapas.
5. Problemas lineales de múltiples etapas.
6. Técnicas de aproximación y acotamiento.
7. Técnicas basadas en muestreo Monte Carlo.

Bibliografía:

1. J.R. BIRGE Y F. LOUVEAUX. *Introduction to Stochastic Programming*. Springer-Verlag, New York, EUA, 1997.
2. K. FRAUENDORFER. *Stochastic Two-Stage Programming*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1992.
3. P. KALL Y J. MAYER. *Stochastic Linear Programming: Models, Theory and Computation*. Springer Science and Business Media, New York, EUA, 2005.
4. P. KALL Y S.W. WALLACE. *Stochastic Programming*. Wiley, Chichester, Inglaterra, 1994.
5. J. MAYER. *Stochastic Linear Programming Algorithms*. Gordon and Breach, Londres, Inglaterra, 1998.
6. G.C. PFLUG. *Optimization of Stochastic Models: The Interface between Simulation and Optimization*. Kluwer, Boston, EUA, 1996.
7. A. PREKOPA. *Stochastic Programming*. Kluwer, Boston, EUA, 1995.

Materia: OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA

Clave: MECBS 5104

Requisitos: MECAS 5002

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Enseñar al estudiante los fundamentos y las metodologías para resolver problemas de optimización discreta donde el número de posibles soluciones es finito pero de tamaño gigantesco (exponencial), tal como ocurre en diversas aplicaciones en la práctica. Se cubren resultados clásicos de esta rama así como también tratamientos más recientes como meta-heurísticas y versiones probabilistas de los algoritmos.

Temario:

1. Conceptos introductorios de optimización combinatoria.
2. Complejidad computacional.
3. Teoría de apareamiento.
4. Árboles de expansión y matroides.
5. Diseño y análisis de algoritmos.
6. Algoritmos de aproximación.
7. Metaheurísticas.
8. Problemas de optimización en línea.

Bibliografía:

1. E.L. AARTS Y J.K. LENSTRA (editores). *Local Search in Combinatorial Optimization*. Wiley, New York, EUA, 1997.
2. G. AUSIELLO, P. CRESCENZI, G. GAMBOSI, V. KANN, A. MARCHETTI-SPACCAMELA Y M. PROTASI. *Complexity and Approximation: Combinatorial Optimization Problems and Their Approximability Properties*. Springer, Berlín, Alemania, 2003
3. W.J. COOK Y W.H. CUNNINGHAM. *Combinatorial Optimization*. Princeton University Press, Princeton, EUA, 2004.
4. M. GAREY Y D. JOHNSON. *Computers and Intractability: A Guide to Theory of NP-Completeness*. Freeman, San Francisco, EUA, 1979.
5. J. LEE. *A First Course in Combinatorial Optimization*. Cambridge Texts in Applied Mathematics, Cambridge University Press, Inglaterra, 2004
6. C.H. PAPADIMITRIOU Y K. STEIGLITZ. *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1982.

Materia: OPTIMIZACIÓN NO LINEAL

Clave: MECBS 5105

Requisitos: MECAS 5001

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al alumno con la teoría y técnicas más recientes para resolver problemas de optimización no lineal. Se enfatizan las aplicaciones a las diversas áreas como ingeniería y finanzas, mediante el uso de paquetes de modelaje algebraico y optimización

Temario:

1. Formulación de problemas de programación lineal.
2. Teoría básica de programación no lineal.
3. Optimización no restringida.
4. Condiciones de optimalidad para optimización restringida.
5. Métodos de gradiente reducido.
6. Métodos de penalización y barrera.
7. Métodos de puntos interiores.
8. Aplicaciones.

Bibliografía:

1. M.S. BAZARAA, H.D. SHERALI Y C.M. SHETTY. *Nonlinear Programming: Theory and Algorithms*. Wiley, New York, EUA, 1993.
2. D.P. BERTSEKAS. *Nonlinear Programming*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, EUA, 1999.
3. G. DI PILLO Y A. MURLI (editores). *High Performance Algorithms and Software for Nonlinear Optimization*. Applied Optimization Series, Vol. 82, Springer, Berlín, Alemania, 2003
4. A.V. FIACCO Y G.P. MCCORMICK. *Nonlinear Programming: Sequential Unconstrained Minimization Techniques*. SIAM, Philadelphia, EUA, 1990.
5. S.G. NASH Y A. SOFER. *Linear and Nonlinear Programming*. McGraw-Hill, New York, EUA, 1996.
6. R.T. ROCKAFELLAR. *Convex Analysis*. Princeton University Press, Princeton, EUA, 1970.
7. B. RUSTEM. *Algorithms for Nonlinear Programming and Multiple-Objective Decisions*. Wiley, New York, EUA, 1998.
8. H.D. SHERALI Y W.P. ADAMS. *A Reformulation-Linearization Technique for Solving Discrete and Continuous Nonconvex Problems*. Kluwer, Boston, EUA, 1998.

Materia: OPTIMIZACIÓN GLOBAL

Clave: MECBS 5106

Requisitos: MECBS 5105

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proporcionar una introducción a la teoría y metodología de problemas de optimización global, los cuales son una clase de problemas con características tales que no pueden ser solucionados con las técnicas clásicas de optimización no lineal. El curso incluye avances recientes en las áreas de optimización cuadrática, optimización cóncava y optimización de redes.

Temario:

1. Resultados fundamentales de convexidad y optimización.
2. Programación cuadrática.
3. Métodos para problemas de minimización cóncava.
4. Técnicas de planos cortantes.
5. Técnicas de aproximación externa.
6. Técnicas de aproximación interna.
7. Técnicas de ramificación y corte.
8. Optimización global en problemas de flujo en redes.

Bibliografía:

1. C.A. FLOUDAS, *Deterministic Global Optimization: Theory, Methods and Applications*, Kluwer, Boston, EUA, 2000.
2. C.A. FLOUDAS Y P.M. PARDALOS (editores). *Recent Advances in Global Optimization*. Princeton University Press, Princeton, EUA, 1992.
3. I.E. GROSSMAN. *Global Optimization in Engineering Design*. Kluwer, Boston, EUA, 1996.
4. T. HOANG. *Convex Analysis and Global Optimization*. Kluwer, Boston, EUA, 1997.
5. R. HORST Y T. HOANG. *Global Optimization: Deterministic Approaches*. Kluwer, Boston, EUA, 1996.
6. R. HORST, P.M. PARDALOS Y N.V. THOAI. *Introduction to Global Optimization*. Kluwer, Dordrecht, Holanda, 1995.
7. J. MOCKUS, W. EDDY, A. MOCKUS, L. MOCKUS Y G. REKLAITIS. *Bayesian Heuristic Approach to Discrete and Global Optimization: Algorithms, Visualization, Software, and Applications*. Kluwer, Boston, EUA, 1997.
8. J.D. PINTER. *Global Optimization in Action: Continuous and Lipschitz Optimization: Algorithms, Implementations and Applications*. Kluwer, Boston, EUA, 1996.

Materia: OPTIMIZACIÓN ENTERA MIXTA NO LINEAL

Clave: MECBS 5107

Requisitos: MECBS 5105

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Presentar la teoría y métodos de problemas de optimización entera mixta no lineal, así como su aplicación a una diversidad de problemas de síntesis de procesos.

Temario:

1. Conceptos básicos introductorios.
2. Análisis convexo.
3. Fundamentos de operaciones no lineales.
4. Teoría de dualidad.
5. Optimización entera mixta lineal.
6. Optimización entera mixta no lineal.
7. Aplicaciones industriales: Síntesis de procesos, de redes de intercambio de calor y de sistemas de separación basados en destilación.

Bibliografía:

1. D.P. BERTSEKAS. *Nonlinear Programming*. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, EUA, 1999.
2. C.A. FLOUDAS. *Nonlinear and Mixed-Integer Optimization: Fundamentals and Applications*. Oxford University Press, New York, EUA, 1995.
3. I. NOWAK, *Relaxation and Decomposition Methods for Mixed Integer Nonlinear Programming*. Birkhauser, Boston, EUA, 2005
4. P.M. PARDALOS Y M.G.C. RESENDE (editores). *Handbook of Applied Optimization*. Oxford University Press, New York, EUA, 2000.
5. M. TAWARMALANI Y N.V. SAHINIDIS, *Convexification and Global Optimization in Continuous and Mixed-Integer Nonlinear Programming: Theory, Algorithms, Software, and Applications*. Springer, Berlín, Alemania, 2002

Materia: FUNDAMENTOS DE SISTEMAS LOGÍSTICOS Y DE OPERACIONES

Clave: MECBS 5108

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de Créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante los conceptos fundamentales de sistemas logísticos, el lugar que esta disciplina ocupa en la estructura organizacional y de los diversos problemas que se presentan en la toma de decisiones, así como de sus técnicas de solución.

Temario:

1. La dinámica empresarial vista como un sistema.
2. Sistemas en la empresa, un ejemplo: Logística, cadena de Suministro y los problemas asociados en la toma de decisiones.
3. Planeación de la demanda.
 - a. Pronósticos.
 - i. Métodos no cuantitativos.
 - ii. Series de tiempo: Promedios móviles, suavización exponencial (simple, con tendencia, con estacionalidad).
 - iii. Modelos causales (regresión simple y múltiple).
 - b. El proceso de administración de la demanda y la oferta.
4. Decisiones estratégicas de:
 - a. Localización de instalaciones.
 - b. Expansión de capacidad o apertura de nuevas facilidades.
 - c. Decisiones estratégicas bajo incertidumbre.
5. Decisiones tácticas.
 - a. Decisiones de distribución y transporte.
 - b. Plan maestro de manufactura.
 - c. Problemas de secuenciación.
 - d. MRP-II.
 - e. Sistemas de planeación y secuenciación avanzados.
6. Decisiones operativas.
 - a. Control de calidad.
 - b. Manejo de materiales.
7. Tema de actualidad.

Bibliografía:

1. J. BRAMEL Y D. SIMCHI-LEVI. *The Logic of Logistics: Theory, Algorithms, and Applications for Logistics Management*. Springer, New York, EUA, 1997.
2. S. CHOPRA Y P. MEINDL. *Supply Chain Management, Strategy, Planning, and Operation*. Prentice Hall, Englewood-Cliffs, EUA, 2000.
3. M. CHRISTOPHER. *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service*. Pitman Publishing, Londres, Inglaterra, 1999.
4. P.A. JENSEN Y J.F. BARD. *Operations Research Models and Methods*. Wiley, New York, EUA, 2002.
5. L.A. JOHNSON Y D.C. MONTGOMERY. *Operations Research in Production Planning, Scheduling and Control*. Wiley, New York, EUA, 1974.
6. D.M. LAMBERT Y J.R. STOCK. *Strategic Logistics Management*, McGraw-Hill, New York, EUA, 2001.
7. E.A. SILVER, D.F. PIKE Y R. PETERSON. *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. 3a edición, Wiley, New York, EUA, 1998.
8. D. SIMCHI-LEVI. *Designing and Managing the Supply Chain*. McGraw-Hill, New York, EUA, 2006.

Materia: CONTROL DE SISTEMAS DE INVENTARIOS

Clave: MECBS 5109

Requisitos: MECAS 5001

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Este curso se diseña para ser una introducción a los fundamentales del planeamiento y del control de la producción. Los objetivos son ayudar a desarrollar habilidades y conocimiento sobre una variedad de problemas de sistemas de la producción tales como decisiones del inventario, gerencia de demanda, y planeamiento de requisito material; algunas tendencias en modelar de la cadena de valor también serán discutidas. Las clases tenderán para acentuar los aspectos teóricos de estos asuntos, con el desarrollo de los enfoques cuantitativos que también proporcionan penetraciones directivas a los problemas. Tareas tenderá para centrarse en los usos prácticos de los conceptos y de las técnicas desarrolladas en clase a una variedad de contextos industriales. Con los ejercicios, las presentaciones y el papel del término, el curso también apunta desarrollar sus habilidades el modelar, de la síntesis y de la presentación.

Temario:

1. Importancia del manejo de inventarios y de la planeación y programación de la producción.
2. Sistemas tradicionales para manejo de inventarios de artículos individuales.
3. La complejidad de múltiples artículos y múltiples localidades
4. Remanufactura, recuperación del producto y cadenas de valor a circuito cerrado.
5. Variabilidad y el impacto de la variabilidad.
6. Planeación y programación de la producción tradicionales.
7. Los sistemas de tire y de empuje de producción
8. Cadena dinámica de producción y control de piso de tienda

Bibliografía:

1. S. AXSATER, C.A. SCHNEEWEISS Y E.A. SILVER (editores). *Multi-Stage Production Planning and Inventory Control*. Springer-Verlag, Berlin, Alemania, 1986.
2. D. BARTMANN Y M.J. BECKMANN. *Inventory Control: Models and Methods*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1992.
3. A. HAX Y D. CANDEA. *Production and Inventory Management*. Prentice-Hall, Englewood.Cliffs, EUA, 1984.
4. W.J. HOPP Y M.L. SPERMAN. *Factory Physics: The Foundations of Manufacturing Management*. Irwin Press, Chicago, EUA, 2000
5. L.A. JOHNSON Y D.C. MONTGOMERY. *Operations Research in Production Planning, Scheduling, and Inventory Control*. Wiley, New York, EUA, 1974.
6. E.A. SILVER, D.F. PYKE Y R. PETERSON. *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. Wiley, New York, 1998.
7. G.H. ZIPKIN. *Foundations of Inventory Management*. McGraw-Hill, Boston, EUA, 2000.

Materia: DISEÑO Y LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES

Clave: MECBS 5110

Requisitos: MECAS 5001

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Introducir comprensivamente los métodos cuantitativos para el diseño y localización de instalaciones. Se presentan los aspectos más relevantes, así como las herramientas básicas con énfasis en el modelaje y metodologías de solución.

Temario:

1. Conceptos preliminares.
2. El problema de diseño de plantas.
3. Planeación del diseño computarizado.
4. Problemas de localización de una sola instalación.
5. Diseño de sistemas de almacenamiento.
6. Problemas de localización de instalaciones múltiples.
7. Problemas de localización en red.
8. Problemas de localización en red cíclica.
9. Modelos avanzados de localización.

Bibliografía:

1. M. J. BECKMAN. *Lectures on Location Theory*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1999.
2. R. L. FRANCIS, L. F. MCGINNIS Y J.A. WHITE. *Facility Layout and Location: An Analytical Approach*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1998.
3. P. B. MIRCHANDANI Y R. L. FRANCIS. *Discrete Location Theory*. Wiley, New York, EUA, 1990.
4. S. NICKEL Y J. PUERTO. *Location Theory: A Unified Approach*. Springer, Berlín, Alemania, 2005.
5. E. PHILLIPS. *Manufacturing Plant Layout: Fundamentals and Fine Points of Optimum Facility Design*. Society of Manufacturing Engineers, Arlington, Virginia, EUA, 1997.
6. T. PUU. *Mathematical Location and Land Use Theory: An Introduction*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1997.

Materia: SECUENCIACIÓN DE OPERACIONES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Clave: MECBS 5111

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Desarrollar en el estudiante la habilidad de modelar y resolver problemas de toma de decisiones que se presentan en sistemas donde una serie de tareas deben ser procesadas por uno o varios servidores de la forma más efectiva. Se provee al estudiante con los fundamentos teóricos que le permiten comprender a fondo la interrelación entre los diversos componentes del sistema de producción, así como también las metodologías más adecuadas para resolverlos.

Temario:

1. Conceptos preliminares de problemas de programación y secuenciación de tareas.
2. Modelos de tareas procesadas en sistemas de un solo servidor.
3. Modelos de sistemas de varias máquinas en paralelo.
4. Modelos de sistemas de líneas de ensamblado.
5. Modelos de sistemas de líneas abiertas.
6. Procedimientos generales de solución de problemas de secuenciación.
7. Modelos de sistemas probabilistas de secuenciación.
8. Aplicaciones.

Bibliografía:

1. D. E. BROWN Y W. T. SCHERER. *Intelligent Scheduling Systems*. Kluwer, Boston, EUA, 1995.
2. P. CHRETIENNE, E. G. COFFMAN Y J. K. LENSTRA (editores). *Scheduling Theory and Its Applications*. Wiley, New York, EUA, 1995.
3. T. E. MORTON Y D. W. PENTICO. *Heuristic Scheduling Systems: With Applications to Production Systems and Project Management*. Wiley, New York, EUA, 1993.
4. I. M. OVACIK Y R. UZSOY. *Decomposition Methods for Complex Factory Scheduling Problems*. Kluwer, Boston, EUA, 1997.
5. M. PINEDO. *Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1995.
6. M. PINEDO Y X. CHAO. *Operations Scheduling with Applications in Manufacturing and Services*. McGraw-Hill, New York, EUA, 1998.

Materia: TOMA DE DECISIONES BAJO CRITERIOS MÚLTIPLES

Clave: MECBS 5112

Requisitos: MECAS 5001

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Profundizar en el estudio de la decisión bajo múltiples criterios tanto individual como en grupos, estudiando en detalle la modelación matemática de aspectos que impactan la toma de decisión.

Temario:

1. Caracterización de la toma de decisión bajo múltiples criterios
2. Modelación de la incertidumbre en el conocimiento.
3. La asignación de pesos o importancia relativa a los criterios en la agregación de preferencias.
4. Discretización de criterios continuos.
5. Modelación del consenso para la decisión en grupo.
6. Análisis de sensibilidad.
7. Herramientas computacionales para el apoyo a la decisión.

Bibliografía:

1. R.M. BAECKER (editor). *Readings in Groupware and Computer-Supported Cooperative Work: Assisting Human-Human Collaboration*. Morgan Kaufman Publishers, San Mateo, EUA, 1993
2. C.A. BANA E COSTA. *Readings in Multiple Criteria Decision Aid*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1990.
3. D. BOUYSSOU, T. MARCHANT, M. PIRLOT, P. PERNY, A. TSOUKIAS Y PH. VINCKE. *Evaluation and Decision Models: A Critical Perspective*. Kluwer, Boston, EUA, 2000.
4. H. ESCHENAUER, J. KOSKI Y A. OSYCZKA (editores). *Multicriteria Design Optimization: Procedures and Applications*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1990.
5. J. FIGUEIRA, S. GRECO Y M. EHRGOTT (editores). *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer, Berlín, Alemania, 2005.
6. T. GAL, T. J. STEWART Y T. HANNE (editores). *Multicriteria Decision Making: Advances in MCDM Models, Algorithms, Theory, and Applications*. Kluwer, Boston, EUA, 1999.
7. V. GASSNER Y M. GASSNER. *Multicriteria Decision-Aid*. Wiley, New York, EUA, 1992.
8. C.T. RAGSDALE. *Spreadsheet Modeling and Decision Analysis*. South-Western Publishing, Cincinnati, EUA, 2000.
9. B. ROY. *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Kluwer, Dordrecht, Holanda, 1996.
10. B. RUSTEM. *Algorithms for Nonlinear Programming and Multiple-Objective Decisions*. Wiley, New York, EUA, 1998.
11. W. STADLER (editor). *Multicriteria Optimization in Engineering and in the Sciences*. Plenum Press, New York, EUA, 1988.
12. E. TRIANTAPHYLLOU. *Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*. Kluwer, Boston, EUA, 2000.

Materia: SISTEMAS DE LÍNEAS DE ESPERA Y APLICACIONES

Clave: MECBS 5113

Requisitos: MECAS 5003

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Construir las bases para el análisis del fenómeno de líneas de espera, estudiando diversas variantes de éste. Las líneas de espera se extienden en complejidad desde las líneas de solo servidor, que se pueden utilizar para modelar un solo contador o una sola máquina, hasta las redes de líneas de espera complejas que se pueden utilizar para modelar almacenes en industrias, líneas de ensamblado y líneas abiertas a compras en ambientes de producción. El énfasis está en la comprensión intuitiva del cómo trabajan las líneas de espera, en el modelado y en las soluciones de utilidad práctica.

Temario:

1. Conceptos básicos preliminares.
2. Líneas de espera de un solo servidor y sus conexiones con las caminatas aleatorias.
3. Demoras, los tiempos de permanencia, carga de trabajo y otras medidas del funcionamiento para líneas de espera.
4. Distribuciones estacionarias.
5. Métodos de la trayectoria de la muestra.
6. Ley de Little y ley de la conservación de la tarifa
7. Ley de "PASTA".
8. Líneas de espera del múltiple-servidor, líneas de espera de "Tandem" y redes de líneas de espera.
9. Estabilidad.
10. Modelos Markovianos y no Markovianos.
11. Enfoque estacionario general.
12. Tráfico pesado, aproximaciones asintóticas y cotas.

Bibliografía:

1. J. BUZACOTT Y J. SHANTHIKUMAR. *Stochastic Models of Manufacturing Systems*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1993.
2. E. GELENBE y G. PUJOLLE. *Introduction to Queuing Networks*. Wiley, New York, EUA, 1999.
3. D. GROSS Y C. M. HARRIS. *Fundamentals of Queueing Theory*. Wiley, New York, EUA, 1998.
4. R.W. HALL. *Queueing Methods for Service and Manufacturing*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1997.
5. F.P. KELLY. *Reversibility and Stochastic Networks*. Wiley, New York, EUA, 1979.
6. L. KLEINROCK, *Queueing Systems, Volume 1: Theory*. Wiley, New York, EUA, 1975.
7. C.H. NG. *Queueing Modelling Fundamentals*. Wiley, New York, EUA, 1997.
8. R.W. WOLFF. *Stochastic Modeling and the Theory of Queues*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1989.

Materia: CONFIABILIDAD DE SISTEMAS

Clave: MECBS 5114

Requisitos: MECAS 5003

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con una introducción al análisis de sistemas susceptibles a fallas. Se cubren en primera instancia conceptos cuantitativos y no cuantitativos de la teoría de confiabilidad de sistemas, para después abordar confiabilidad estática y dinámica, la incorporación de confiabilidad en problemas de diseño y el uso de métodos estadísticos comunes involucrados en la determinación empírica de confiabilidad.

Temario:

1. Conceptos preliminares para el análisis de confiabilidad de sistemas.
2. Medidas de confiabilidad.
3. Modelos de confiabilidad estáticos.
4. Diseño probabilista en la ingeniería.
5. Teoría de interferencia.
6. Modelos transitorios y dinámicos.
7. Estimación de confiabilidad.
8. Pruebas de vida secuencial.
9. Confiabilidad Bayesiana en diseño y pruebas.
10. Optimización de confiabilidad.
11. Aspectos contemporáneos de confiabilidad y riesgo.

Bibliografía:

1. B.M. AYYUB. *Risk Analysis in Engineering and Economics*. Chapman and Hall/CRC, New York, EUA, 2003.
2. R.E. BARLOW Y F. PROSCHAM. *Mathematical Theory of Reliability*. SIAM, Philadelphia, EUA, 1996.
3. A. HOYLAND Y M. RAUSAND. *System Reliability Theory: Models and Statistical Methods*. Wiley, New York, EUA, 1994.
4. U. JENSEN Y T. AVEN. *Stochastic Models in Reliability*. Springer-Verlag, Berlín, Alemania, 1999.
5. K.C. KAPOOR Y L.R. LAMBERSON. *Reliability in Engineering Design*. Wiley, New York, EUA, 1977.
6. I.N. KOVALENKO, N.Y. KUZNETZOV Y P.A. PEGG. *Mathematical Theory of Reliability of Time Dependent Systems with Practical Applications*. Wiley, New York, EUA, 1997.
7. E.E. LEWIS. *Introduction to Reliability Engineering*. Wiley, New York, EUA, 1995.
8. M. TODINOV. *Reliability and Risk Models*. Wiley, New York, EUA, 2005.

Materia: PROCESOS ESTOCÁSTICOS AVANZADOS

Clave: MECBS 5115

Requisitos: MECAS 5004

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Presentar los fundamentos para modelar y resolver sistemas estocásticos de mayor complejidad. Se incluye un tratado sobre cálculo y ecuaciones diferenciales en el campo de probabilidad, así como las aplicaciones más relevantes.

Temario:

1. Conceptos preliminares de espacios de probabilidad y procesos estocásticos.
2. Procesos de renovación.
3. Martingalas.
4. Caminatas aleatorias.
5. Introducción a los procesos difusivos.
6. Introducción a las ecuaciones diferenciales estocásticas.
7. Aplicaciones.

Bibliografía:

1. W. KAHLE, E.V. COLLANI, J. FRANZ Y U. JENSEN. *Advances in Stochastic Models for Reliability, Quality and Safety*. Birkhauser, Boston, EUA, 1998.
2. R. KORN. *Optimal Portfolios: Stochastic Models for Optimal Investment and Risk Management in Continuous Time*. World Scientific, Singapur, 1997.
3. S.T. RACHEV Y R. SVETLOZAR. *Probability Metrics and the Stability of Stochastic Models*. Wiley, New York, EUA, 1991.
4. S.M. ROSS. *Stochastic Processes*. Wiley, New York, EUA, 1995.
5. C.S. TAPIERO. *Applied Stochastic Models and Control for Finance and Insurance*. Kluwer, Boston, EUA, 1998.

Materia: SIMULACIÓN DE SISTEMAS

Clave: MECAS 5010

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Introducir al estudiante con el modelado de sistemas complejos mediante las técnicas de simulación probabilista. El curso se enfoca a cubrir los fundamentos, la metodología y la aplicación de las diversas técnicas. Se incluye la instrucción de un lenguaje computacional de simulación.

Temario:

1. Clasificación de sistemas
2. Modelado de sistemas.
3. Generación de números con distribución uniforme.
4. Pruebas estadísticas para los números pseudo aleatorios con distribución uniforme.
5. Generadores de variables aleatorias no uniformes.
6. Selección de distribuciones de probabilidad.
7. Simulación de sistemas de manufactura.
8. Software de simulación.
9. Análisis de resultados.

Bibliografía:

1. J. BANKS (editor). *Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice*. Wiley, New York, EUA, 1998.
2. J. BANKS, J.S. CARSON Y B.N. NELSON. *Discrete-Event System Simulation*, 2a edición. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, EUA, 1996.
3. P.A. FISHWICK. *Simulation Model Design and Execution: Building Digital Worlds*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1995.
4. G. GORDON. *System Simulation*. 2a edición. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1978.
5. W.D. KELTON, R.P. SADOWSKI Y D.T. STURROCK. *Simulation with Arena*. McGraw-Hill, New York, EUA, 2004.
6. A.M. LAW Y W.D. KELTON. *Simulation Modeling and Analysis*. McGraw-Hill, New York, EUA, 1999.
7. C.D. PEGDEN, R.E. SHANNON Y R.P. SADOWSKI. *Introduction to Simulation Using SIMAN*. McGraw-Hill, New York, EUA, 1995.
8. R.E. SHANNON. *System Simulation: The Art and Science*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1975.

Materia: PRONÓSTICOS Y SERIES DE TIEMPO

Clave: MECBS 5117

Requisitos: MECAS 5003 y MECAS 5004

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Enseñar las técnicas de pronóstico y análisis de series de tiempo más importantes para la toma de decisiones y las ingenierías.

Temario:

1. El lugar de los pronósticos en la toma de decisiones, la administración y las ingenierías.
2. Herramientas básicas de pronóstico.
3. Métodos no autorregresivos de análisis de series de tiempo.
 - a. Promedios Móviles simples y dobles.
 - b. Métodos de suavizado exponencial.
 - c. Intervalos de confianza.
4. Métodos autorregresivos.
 - a. Modelos ARMA.
 - b. Modelos ARIMA.
 - c. Intervalos de confianza.
5. Introducción al análisis no lineal de series de tiempo (optativo).
6. Introducción a las series de tiempo con memoria larga (optativo).
7. Métodos de inteligencia artificial para pronósticos (capítulo optativo).
8. Aplicaciones

Bibliografía:

1. G.E. BOX, G.M. JENKINS Y G. REINSEL. *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Prentice-Hall, Englewood-Cliffs, EUA, 1994.
2. P. DOUKHAN, G. OPPENHEIM Y M.S. TAQQU. *Theory and Applications of Long-Range Dependence*. Birkhauser, Boston, EUA, 2003.
3. H. KANTZ Y T. SCHREIBER. *Nonlinear Time Series Analysis*. Freeman, Cambridge University Press, Inglaterra, 2004.
4. S. MAKRIDAKIS, S.C. WHEELWRIGHT. *Metodos de Pronósticos*. LIMUNSA, Noriega Editores, México, 2000.
5. S. MAKRIDAKIS, S.C. WHEELWRIGHT Y R.J. HHYNDMAN. *Forecasting. Methods and Applications*. Wiley, New York, EUA, 1998.
6. G.P. ZHANG. *Neural Networks in Business Forecasting*. Idea Group Publishing, Hershey, EUA, 2004.

Materia: MODELACIÓN EMPÍRICA

Clave: MECBS 5118

Requisitos: MECAS 5003

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con la habilidad de construir modelos empíricos de proceso para su análisis y optimización.

Temario:

1. Introducción al análisis de regresión.
2. Introducción al análisis de superficies de respuesta.
3. Modelación de procesos.
4. Uso del ascenso más acusado en mejora de procesos.
5. Optimización no lineal.
6. Redes neuronales artificiales como aproximadores universales.

Bibliografía:

1. G.P. BOX Y N.R. DRAPER. *Empirical Model-Building and Response Surfaces*. Springer-Verlag, Berlin, Alemania, 1987.
2. D.C. MONTGOMERY, E.A. PECK Y G.G. VINING. *Introducción al Análisis de Regresión Lineal*. CECSA, 3a. Edición, Ciudad de México, México, 2002.

Materia: ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO

Clave: MECBS 5119

Requisitos: MECAS 5003

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proporcionar al estudiante el conocimiento necesario para efectuar interpretaciones adecuadas y seleccionar técnicas estadísticas apropiadas para analizar datos de variables múltiples. Durante el curso, se enfatiza la aplicación de los métodos de análisis multivariado.

Temario:

1. Aspectos preliminares de análisis multivariado.
2. La distribución normal multivariada.
3. Inferencias sobre el vector de medias.
4. Comparación de varias medias multivariadas.
5. Modelos multivariados de regresión lineal.
6. Componentes de la estructura de covarianza.
7. Análisis de factores e inferencia en matrices de covarianza.
8. Análisis canónico de correlación.
9. Discriminación y clasificación.
10. Agrupación y métodos de distancia.

Bibliografía:

1. T.W. ANDERSON. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. Wiley, New York, EUA, 1984.
2. N.C. GIRI. *Multivariate Statistical Analysis*. Dekker, New York, EUA, 1996.
3. R.A. JOHNSON Y D. WICHEN. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, EUA, 1998.
4. M. SIOTANI, T. HAYAKAWA Y Y. FUJIKOSHI. *Modern Multivariate Statistical Analysis: A Graduate Course and Handbook*. American Sciences Press, Columbus, Ohio, EUA, 1985.

Materia: CIENCIA DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS Y SUS APLICACIONES

Clave: MECBS 5120

Requisitos: MECAS 5003 y MECAS 5004

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: En esta materia se ofrece una introducción a las nuevas herramientas matemáticas y conceptuales para tratar con los sistemas no lineales y los sistemas complejos con gran número de componentes que interactúan. Se pone énfasis en aquellos aspectos relevantes para las aplicaciones a la ingeniería y a la toma de decisiones. El conjunto de temas que se cubren en este curso busca desarrollar en el estudiante las habilidades computacionales y de cálculo necesarias para de inmediato comenzar a aprovechar el poder de análisis que otorgan estas ramas emergentes del conocimiento.

Temario:

1. Dinámica no lineal y sus aplicaciones.
2. Transiciones de fase y fenómenos colectivos.
3. Transiciones de fase en los problemas de optimización.
4. Algoritmos de búsqueda basados en la mecánica estadística.
5. Temas contemporáneos de caos, fractales y fenómenos colectivos.

Bibliografía:

1. J. BERAN. *Statistics for Long-Memory Processes*. Chapman and Hall/CRC, New York, EUA, 1994.
2. A. HARTMANN. *Phase Transitions in Combinatorial Optimization Problems: Basics, Algorithms and Statistical Mechanics*. Wiley, New York, EUA, 2005.
3. H. KANTZ Y T. SCHREIBER. *Nonlinear Time Series Analysis*. Freeman, Cambridge University Press, Inglaterra, 2004.
4. Artículos de investigación en revistas especializadas.

Materia: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES: RESOLUCIÓN DE CASOS EN LA INDUSTRIA

Clave: MECBS 5121

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con la experiencia de entender, plantear y resolver un problema de toma de decisiones con bases cuantitativas en una medio formal de trabajo, ya dentro del área producción de bienes, ya dentro del área de servicios, o bien dentro de la administración pública. Proveer de esa manera también a la entidad de vinculación receptora con la solución de una área de oportunidad.

Temario:

1. Introducción al trato con la industria
2. Fase de conocimiento de problema
3. Fase de propuestas de solución de problema
4. Exposiciones preliminares de medio proyecto
5. Fase de ejecución de la solución del problema
6. Exposiciones finales de proyecto

Materia: OPTIMIZACIÓN CON METAHEURÍSTICAS

Clave: MECBS 5122

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Estudiar las técnicas más avanzadas de optimización aproximada (heurísticas), entre las que se incluyen principalmente los métodos de búsqueda tabú, búsqueda dispersa y procedimientos miopes ávidos, así como su aplicación a la solución de diversos problemas de toma de decisiones que se dan en la práctica.

Temario:

1. Conceptos preliminares de heurísticas y metaheurísticas.
2. Métodos de búsqueda miope ávida aleatoria.
3. Métodos de búsqueda tabú.
4. Métodos de búsqueda dispersa.
5. Métodos de simulado recocido.
6. Tratamiento de problemas específicos.

Bibliografía:

1. E. AARTS Y J. KORST. *Simulated Annealing and Boltzmann Machines: A Stochastic Approach to Combinatorial Optimization and Neural Computing*. Wiley, New York, EUA, 1989.
2. A. DÍAZ, F. GLOVER, H.M. GHAZIRI, J.L. GONZÁLEZ, M. LAGUNA, P. MOSCAZO Y F.T. TSENG. *Optimización Heurística y Redes Neuronales*. Editorial Paraninfo, Madrid, España, 1996.
3. F. GLOVER Y M. LAGUNA. *Tabu Search*. Kluwer, Boston, EUA, 1997.
4. D. KARABOGA Y D.C. PHAM. *Intelligent Optimization Techniques: Genetic Algorithms, Tabu Search, Simulated Annealing and Neural Networks*. Springer-Verlag, Berlin, Alemania, 1999.
5. M. LAGUNA Y R. MARTÍ. *Scatter Search: Methodology and Implementations in C*. Kluwer, Boston, EUA, 2003.
6. P. J. M. VAN LAARHOVEN Y E.H. AARTS. *Simulated Annealing: Theory and Applications*. Kluwer, Dordrecht, Holanda, 1988.

Materia: PROGRAMACIÓN DINÁMICA

Clave: MECBS 5123

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proporcionar un tratamiento extenso y unificado de la técnica de programación dinámica utilizada para resolver problemas de optimización donde la naturaleza de la toma de decisiones se da de manera secuencial en el sistema. Se estudian tanto modelos deterministas como probabilistas.

Temario:

1. Formulación y algoritmo básico de programación dinámica.
2. Aplicaciones en áreas específicas.
3. Problemas con información de estado imperfecta.
4. Control adaptivo y suboptimal.
5. Problemas de horizonte infinito.
6. Minimización de costo promedio por etapa.

Bibliografía:

1. R. BELLMAN. *Dynamic Programming*. Dover Publications, New York, EUA, 2003.
2. D.P. BERTSEKAS. *Dynamic Programming: Deterministic and Stochastic Models*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EUA, 1987.
3. D.P. BERTSEKAS. *Dynamic Programming and Optimal Control*, Volumen 1 y 2. Athena Scientific, Belmont, Massachusetts, EUA, 2001.
4. A.E. BRYSON. *Dynamic Optimization*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, EUA, 1998.
5. E.V. DENARDO. *Dynamic Programming: Models and Applications*. Dover Publications, New York, EUA, 2003.
6. S.E. DREYFUS Y A.M. LAW. *The Art and Theory of Dynamic Programming*. Academic Press, Orlando, EUA, 1977.
7. M.L. PUTTERMAN. *Markov Decision Processes: Discrete Stochastic Dynamic Programming*. Wiley, New York, EUA, 1994.
8. L.I. SENNOTT. *Stochastic Dynamic Programming and the Control of Queueing Systems*. Wiley, New York, EUA, 1998.

Materia: ADMINISTRACIÓN DEL RENDIMIENTO

Clave: MECBS 5124

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Enseñar el modelaje y técnicas de solución de problemas de establecimiento de precios en sistemas regidos por capacidades. Esto incluye los modelos más relevantes en las áreas de ventas/reserva de espacios de aerolíneas y sistemas hoteleros. Se expone la teoría que fundamenta las diversas técnicas de solución, así como también los métodos de solución. En el curso se presentan además aspectos íntimamente ligados como lo son el de predicción y estimación de parámetros bajo incertidumbre.

Temario:

1. Introducción y conceptos preliminares.
2. Control de capacidad de recurso simple.
3. Control de capacidades en redes.
4. Manejo de sobreventa.
5. Establecimiento dinámico de precios.
6. Subastas.
7. Modelos de comportamiento de cliente y respuesta del mercado.
8. Aspectos económicos de la administración del rendimiento.
9. Estimación y predicción.

Bibliografía:

1. R.G. CROSS. *Revenue Management*. Broadway Books, New York, EUA, 1997.
2. K.B. MONROE. *Pricing: Making Profitable Decisions*. McGraw-Hill, New York, EUA, 2002.
3. R.L. PHILLIPS. *Pricing and Revenue Optimization*. Stanford University Press, EUA, 2005.
4. M.J. SOBEL Y D.P. HEYMAN. *Stochastic Models in Operations Research, Vol 1: Stochastic Processes and Operating Characteristics*. Dover, New York, EUA, 2003.
5. K.T. TALLURI Y G.J. VAN RYZIN. *The Theory and Practice of Revenue Management*. Springer, Berlín, EUA, 2005.
6. I. YEOMAN Y U. McMAHON-BEATTIE. *Revenue Management and Pricing: Case Studies and Applications*. Thomson, New York, EUA, 2004.

Materia: MÉTODOS COMERCIALES DE OPTIMIZACIÓN

Clave: MECBS 5125

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con el conocimiento práctico que le permita aprender y manipular con facilidad los paquetes de modelado y optimización de mayor relevancia en el área de toma de decisiones.

Temario:

1. Optimizador de la hoja de cálculo.
2. Lenguajes de modelado (GAMS y AMPL).
3. Interfase de los lenguajes de modelado a los paquetes de optimización.
4. Uso de CPLEX como programa independiente.
5. Uso de CPLEX como función de biblioteca.
6. Aspectos de programación y compilación en plataformas Unix.
7. Herramienta de optimización de Matlab.
8. Tópicos adicionales de actualidad.

Bibliografía:

1. A. BROOKE, D. KENDRICK Y A. MEERAUS. *A User's Guide*. The Scientific Press, South San Francisco, EUA, 1992.
2. R. FOURER, D.M. GAY Y B.W. KERNIGHAN. *AMPL: A Modeling Language for Mathematical Programming*. Duxbury Press, EUA, 2002.
3. GAMS DEVELOPMENT CORPORATION. *GAMS: The Solver Manuals*. Washington, DC, EUA, 2005.
4. ILOG, INC. *ILOG CPLEX 8.0 User's Manual*. Mountain View, EUA, 2002.
5. THE MATH WORKS, INC. *Optimization Toolbox User's Guide Version 2*. Natick, EUA, 2000.
6. THE MATH WORKS, INC. *Using MATLAB Version 6*. Natick, EUA, 2000.

Materia: ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS

Clave: MECBS 5126

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Dar a conocer al estudiante los principios teóricos del análisis y el diseño de algoritmos computacionales. Desarrollar habilidades en el diseño como en el análisis en casos prácticos concretos basados en algoritmos clásicos.

Temario:

1. Introducción a la teoría de algoritmos.
2. Medidas de eficiencia de algoritmos.
3. Tres Problemas clásicos: Ordenamiento, Búsqueda, Encontrar máximo o mínimo.
4. Algoritmos heurísticos.
5. Principios algorítmicos de la programación dinámica.
6. Algoritmos en grafos.
7. Técnicas avanzadas de diseño y análisis de algoritmos.
8. Algoritmos no deterministas.

Bibliografía:

1. A.V. AHO. *The Design and Analysis of Computer Algorithms*. Addison-Wesley, Reading, EUA, 1974.
2. T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON Y R.L. RIVEST. *Introduction to Algorithms*. The MIT Press, Cambridge, EUA, 2001.
3. M. HOFRI. *Analysis of Algorithms: Computational Methods and Mathematical Tools*. Oxford University Press, New York, EUA, 1995.
4. D.E. KNUTH. *The Art of Computer Programming*. Addison-Wesley, Treading, EUA, 1997.
5. D. KOZEN. *The Design and Analysis of Algorithms*. Springer-Verlag, New York, EUA, 1992.
6. P.W. PURDOM. *The Analysis of Algorithms*. Holt, Rinehart and Winston, New York, EUA, 1985.

Materia: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Clave: MECBS 5127

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Introducir al estudiante los conceptos básicos de la inteligencia artificial para que éste pueda construir herramientas inteligentes y aplicarlas en diferentes problemas de ingeniería. Se enfatizan los temas siguientes: representación del conocimiento, aprendizaje máquina, búsqueda y razonamiento, mediante el uso de computación evolutiva, redes bayesianas, sistemas expertos y redes neuronales artificiales.

Temario:

1. Introducción.
2. Representación del conocimiento.
3. Búsqueda (no informada e informada) y exploración.
4. Aprendizaje.
5. Agentes inteligentes y lógicos.
6. Redes neuronales artificiales.
7. Computación evolutiva.
8. Redes bayesianas

Bibliografía:

1. A.E. EIBEN Y J.E. SMITH. *Introduction to Evolutionary Computing*. Natural Computing Series. Springer; Berlín, Alemania, 2003.
2. D.E. GOLDBERG. *Genetic Algorithm in Search, Optimization and machine Learning*. Addison-Wesley, Reading, EUA, 1989.
3. S. HAYKIN. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*, 2a edición. Prentice Hall, Englewood-Cliffs, EUA, 1998.
4. G. LUGER Y W. STUBBLEFIELD. *Artificial Intelligence*. Benjamin Cummings, Redwood City, EUA, 1993.
5. N. NILS. *Principles of Artificial Intelligence*. Tioga, Palo Alto, EUA, 1980.
6. R.D. REED Y R.J. MARKS II. *Neural Smithing: Supervised Learning in FeedForward Artificial Neural Networks*. The MIT Press, Cambridge, EUA, 1999 .
7. S. RUSSELL Y P. NORVIG. *Artificial Intelligence. A Modern Approach*, Prentice Hall, Englewood-Cliffs, EUA, 2003.
8. P.H. WINSTON. *Artificial Intelligence*. 3a edición. Addison-Wesley, Reading, EUA, 1993.

Materia: TEMAS SELECTOS I-A

Clave: MECATS 5300

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con temas de actualidad y relevancia en el área de sistemas mediante la impartición de materias no contempladas en plan de estudio.

Temario y bibliografía: Dependen del curso que se imparta.

Materia: TEMAS SELECTOS I-B

Clave: MECATS 5320

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 2 HPS

Número de créditos: 4

Objetivo: Proveer al estudiante con temas de actualidad y relevancia en el área de sistemas mediante la impartición de materias no contempladas en plan de estudio.

Temario y bibliografía: Dependen del curso que se imparta.

Materia: TEMAS SELECTOS I-C

Clave: MECATS 5340

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 1 HPS

Número de créditos: 2

Objetivo: Proveer al estudiante con temas de actualidad y relevancia en el área de sistemas mediante la impartición de materias no contempladas en plan de estudio.

Temario y bibliografía: Dependen del curso que se imparta.

Materia: TEMAS SELECTOS II-A

Clave: MECBTS 5350

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Proveer al estudiante con temas de actualidad y relevancia en el área de sistemas mediante la impartición de materias no contempladas en plan de estudio.

Temario y bibliografía: Dependen del curso que se imparta.

Materia: TEMAS SELECTOS II-B

Clave: MECBTS 5370

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 2 HPS

Número de créditos: 4

Objetivo: Proveer al estudiante con temas de actualidad y relevancia en el área de sistemas mediante la impartición de materias no contempladas en plan de estudio.

Temario y bibliografía: Dependen del curso que se imparta.

Materia: TEMAS SELECTOS II-C

Clave: MECBTS 5390

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 1 HPS

Número de créditos: 2

Objetivo: Proveer al estudiante con temas de actualidad y relevancia en el área de sistemas mediante la impartición de materias no contempladas en plan de estudio.

Temario y bibliografía: Dependen del curso que se imparta.

Materia: SEMINARIO I

Clave: MECBS 5701

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 2 HRS

Número de créditos: 4

Objetivo: Exponer al estudiante a la atmósfera de presentación y discusión de temas de investigación. En el seminario se presentarán expositores entre los que se incluyen investigadores externos de reconocida calidad, investigadores de la UANL y estudiantes de posgrado de nuestro programa. El estudiante que recién inicia su tesis presenta su propuesta de investigación y/o resultados preliminares. El estudiante más avanzado presenta avances o resultados parciales o finales de su trabajo de investigación.

Calificación: Se otorga a criterio del maestro responsable en base a la asistencia y cumplimiento de presentaciones y actividades asignadas al estudiante. Para lograr la aprobación (calificación mínima 80), el estudiante debe al menos hacer una presentación oral y asistir al menos al 80% de los seminarios programados.

Materia: SEMINARIO II

Clave: MECBS 5702

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 2 HPS

Número de créditos: 4

Objetivo: Exponer al estudiante a la atmósfera de presentación y discusión de temas de investigación. En el seminario se presentarán expositores entre los que se incluyen investigadores externos de reconocida calidad, investigadores de la UANL y estudiantes de posgrado de nuestro programa. El estudiante que recién inicia su tesis presenta su propuesta de investigación y/o resultados preliminares. El estudiante más avanzado presenta avances o resultados parciales o finales de su trabajo de investigación.

Calificación: Se otorga a criterio del maestro responsable en base a la asistencia y cumplimiento de presentaciones y actividades asignadas al estudiante. Para lograr la aprobación (calificación mínima 80), el estudiante debe al menos hacer una presentación oral y asistir al menos al 80% de los seminarios programados

Materia: TESIS I

Clave: MECBTS 5950

Requisitos:

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Establecer el inicio del trabajo de tesis en el estudiante. Se brinda apoyo y guía sobre los aspectos fundamentales del desarrollo de un trabajo de tesis.

Actividades:

1. Información al estudiante sobre fundamentos, reglas de la UANL y reglas del Programa de Posgrado en Ingeniería de Sistemas relacionados con el trabajo de tesis.
2. Se relaciona al alumno con el asesor técnico de la tesis.
3. Orientación al alumno para definir tema de tesis, donde deberá quedar formalizado el problema a tratar, objetivos perseguidos, justificación, planteamiento de hipótesis y metodología a aplicar.
4. Presentación periódica del avance del trabajo tanto al asesor técnico de la tesis como al maestro responsable del curso, para su revisión, orientación y validación del grado de avance.

Calificación: Se otorga por el maestro responsable del curso, en base al cumplimiento de las actividades programadas y al avance del trabajo de tesis. Para aprobar el curso, es necesario que el alumno presente al maestro responsable un escrito del asesor técnico de la tesis avalando que se ha cubierto al menos el 50% del trabajo.

Materia: TESIS II

Clave: MECBTS 5951

Requisitos: MECBTS 5950

Categoría:

Frecuencia: 3 HPS

Número de créditos: 6

Objetivo: Completar el trabajo de tesis iniciado en Tesis I. Se brinda apoyo y guía sobre los aspectos fundamentales del desarrollo de un trabajo de tesis.

Actividades:

1. Continuar con el desarrollo del trabajo de tesis hasta que éste haya sido concluido a juicio del asesor técnico.
2. Ajustar el formato del trabajo a los lineamientos de estilo aprobados por la H. Consejo Universitario y demás disposiciones de la UANL y la FIME.
3. Realizar el nombramiento oficial del comité de tesis, el cual será formado por el asesor técnico y dos revisores técnicos. Estos últimos revisarán el trabajo de tesis y proporcionarán al estudiante las modificaciones que consideren pertinentes.
4. Efectuar modificaciones al trabajo por parte del alumno hasta que éste sea aprobado por el comité de tesis.
5. Proporcionar al estudiante la orientación sobre los requisitos y trámites necesarios restantes para la presentación de su examen de grado.

Calificación: Se otorga por maestro responsable del curso, en base al cumplimiento de las actividades programadas y al avance del trabajo de tesis. Para aprobar el curso, el estudiante debe presentar un dictamen escrito por su comité de tesis certificando que el trabajo de tesis ha sido al menos entregado a los miembros de su comité de tesis para su revisión.