

REGLAMENTO INTERNO DEL PROGRAMA
“MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL”
Departamento de Industrias. Universidad Técnica Federico Santa María

Aprobado por CCDIP de fecha noviembre 28 de 2013.

Dada la naturaleza del trabajo académico y en pos de un mejoramiento continuo, el presente reglamento será revisado y sancionado por el CCDIP anualmente. Si se registraren cambios esenciales, éstos aplicarán solamente a nuevas cohortes de estudiantes.

INTRODUCCIÓN

- Art. 1 El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial fue creado el 17 de marzo de 2011, como consta en Decreto de Rectoría N° 010/2011.
- Art. 2 El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial se desarrollará de acuerdo a las políticas de Postgrado de la UTFSM, y se regirá por el Reglamento General N°47 de los Estudios de Postgrado y por el presente Reglamento.
- Art. 3 Estas normas se enmarcan en el Reglamento General de los Estudios de Postgrado y en el Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magíster, y complementa todas aquellas materias no contempladas en ellos, o que se han establecido allí expresamente como materias a ser reguladas por el Reglamento Interno de cada Programa.

TÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES

- Art. 4 El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial (o Programa en adelante) está orientado a formar graduados que deseen incrementar sus conocimientos fundamentales y aplicados, así como su capacidad de resolución de problemas en áreas de especialización propias de la Ingeniería Industrial, entregándoles una formación avanzada que los prepare para enfrentar desafíos y problemas cada vez más complejos en el ámbito científico y profesional de esta disciplina.
- Art. 5 El Programa ofrece tres áreas de especialización, a saber, (i) Gestión de Operaciones, (ii) Gestión Energética y (iii) Gestión Financiera.
- Art. 6 El graduado del Programa es una persona capaz de comprender, desarrollar y evaluar aspectos metodológicos que le permitan abordar problemas complejos en alguna de las áreas de especialización ofrecidas. Además, posee

competencias tales como independencia, rigurosidad y disciplina científica, que lo capacitan para hacer aportes en su especialidad.

Además, se espera del graduado conductas y actitudes de responsabilidad y honestidad académica, respetuosas de principios éticos y normativos propios del quehacer científico.

Art. 7 El Programa se impartirá en jornada diurna a tiempo completo, con sistema presencial de 4 semestres de duración. En cualquier caso, la permanencia en el Programa no podrá exceder los 3 años para un estudiante con dedicación a tiempo completo o 5 años para un estudiante con dedicación parcial.

El estudiante deberá tener una permanencia activa mínima en el Programa equivalente a 60 SCT en la Institución (1 año) en régimen de jornada completa (o equivalente en jornada parcial).

TÍTULO II DE LA ADMINISTRACIÓN DEL PROGRAMA

Art. 8 La tuición del Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial corresponde al Departamento de Industrias de la Universidad Técnica Federico Santa María, representado a través del Comité de Programa del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial (en adelante Comité de Programa).

Art.9 La gestión administrativa y financiera del Programa es de responsabilidad del Director General de Investigación y Postgrado de la UTFSM.

Art. 10 El Comité de Programa será responsable de la gestión académica del Programa y estará conformado por el Director del Programa, el Subdirector del Programa y tres miembros adicionales, todos ellos designados por el Consejo de Departamento a proposición del Director de Departamento de entre los miembros del Cuerpo de Directores de Tesis del Programa.

Nómina del Comité de Programa en Anexo N°1.

Art. 11 El Director del Programa durará dos años en su cargo. El Subdirector durará en su cargo igualmente un periodo de dos años.

Art. 12 Le corresponde al Comité de Programa, además de las funciones establecidas en el Art. 16 del Reglamento General N° 47 de los Estudios de Postgrado:

- a) Actualizar periódicamente el cuerpo de profesores y directores de tesis, de acuerdo a los criterios establecidos en los Arts. 15 y 16, sin perjuicio de las atribuciones del Consejo de Departamento de Industrias.
- b) Aplicar los mecanismos de evaluación del Programa establecidos.

- c) Participar en las actualizaciones de los planes de desarrollo del Departamento de Industrias.
- d) Exponer ante el cuerpo académico del Programa situaciones de conflicto académico o disciplinario que se presentaren, para una adecuada resolución.

Otras competencias o actos, de índole académico, necesarios para la buena marcha del Programa, corresponde al Director de Programa, además de actuar como la autoridad ejecutiva del Programa.

Art. 13 Las sesiones del Comité de Programa serán Ordinarias o Extraordinarias. Presidirá las sesiones el Director del Programa. En caso de impedimento ocasional del Director para presidir una sesión, presidirá el Subdirector.

Las decisiones serán adoptadas por consenso u opinión favorable de la mayoría absoluta del Comité de Programa, reflejadas en un Acta de la sesión.

Art. 14 Las sesiones Ordinarias del Comité de Programa serán citadas por el Director del Programa y se realizarán al menos una vez cada dos meses en período comprendido entre Marzo y Diciembre de cada año. Las sesiones Extraordinarias serán para tratar temas específicos y se celebrarán cada vez que el Director del Programa las convoque.

Para sesionar, el Comité de Programa requiere la mayoría absoluta de sus miembros.

TÍTULO III DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA

Art. 15 Para ser Profesor del Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial es requisito estar en posesión del grado de Magíster en Ciencias de la Ingeniería o uno que sea considerado equivalente o superior. Se distingue el Claustro de Profesores, los Profesores Colaboradores y los Profesores Visitantes.

Art. 16 El Cuerpo de Directores de Tesis del Programa o Claustro de Profesores, lo integrarán aquellos Profesores del Programa que preferentemente pertenezcan a las jerarquías de profesor adjunto o titular, y que tengan un nivel de productividad acorde a la disciplina, representado esto último por al menos 3 puntos en publicaciones y proyectos de investigación en los últimos 5 años, que se pueden sumar según la siguiente valorización: 1 publicación ISI, 1 punto; 1 publicación indexada (SciELO, SCOPUS, entre otros), 1/2 puntos; 1 publicación en conferencia internacional, 1/2 puntos; 1 proyecto de

investigación externo Basal, Anillo, Milenio, Fondap, Fondef, Fondecyt, o equivalente, 1 punto; 1 proyecto de investigación y desarrollo CORFO, 1 punto.

Nómina de los Profesores del Programa en Anexo N°2.

Art. 17 Excepcionalmente, el Comité de Programa podrá autorizar la dirección de una tesis a Profesores del Programa que no pertenecen al Cuerpo de Directores de Tesis, pero que demuestran experiencia e idoneidad para tal función y que tenga una reconocida trayectoria en la línea de investigación relacionada con el tema específico de la Tesis. En este caso, el Comité de Programa designará un profesor co-guía de tesis de entre los miembros del Cuerpo de Directores de Tesis del Programa.

TÍTULO IV DE LA ADMISIÓN

- Art. 18 El requisito básico de postulación al Programa es estar en posesión del grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería Industrial o de un título profesional cuyo nivel, contenido y duración de estudios sean equivalentes a los necesarios para obtener el grado de Licenciado correspondiente.
- Art. 19 La documentación exigida para la postulación será la establecida para estos propósitos por la Dirección de Postgrado de la Universidad.
- Art. 20 La selección académica del estudiante será efectuada por el Comité de Programa en función de los antecedentes académicos solicitados, de las cartas de recomendación que respalden su postulación y de una entrevista personal.
- El Comité de Programa debe cuidar que exista un adecuado equilibrio entre el número de estudiantes aceptados y el total de recursos disponibles.
- La decisión final será adoptada y remitida al estudiante por parte de la Dirección de Postgrado.
- Art. 21 El Comité de Programa puede pedir al postulante antecedentes adicionales que permitan decidir en mejor forma sobre la solicitud de admisión.
- Art. 22 El Comité de Programa puede exigir que el postulante apruebe una etapa de nivelación, antes de comenzar el Plan de Estudios. La nota mínima para aprobar un curso de nivelación es de 70.
- Art. 23 Un postulante aceptado podrá solicitar la homologación y/o convalidación de hasta el 50% de los créditos de asignaturas y actividades de su Programa de Estudios. El Comité de Programa informará su decisión a la Dirección de Postgrado.

TÍTULO V DEL PLAN DE ESTUDIOS Y DESARROLLO DEL PROGRAMA

- Art. 24 El Plan de Estudios del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial consta de 120 créditos SCT. Está constituido por un Programa de Estudios en régimen semestral que comprende asignaturas obligatorias (O) y electivas de especialidad (E) equivalente a 60 créditos SCT, y por una Actividad de Graduación consistente en el desarrollo de una Tesis de Grado equivalente a 60 créditos SCT.

El Plan de Estudios se detalla en Anexo N°3, y los programas de asignaturas en Anexo N°4.

- Art. 25 Todas las asignaturas del Programa son evaluadas con nota 0 a 100, siendo 70 la nota mínima de aprobación. Se aceptará como máximo una sola reprobación durante el Programa de Estudios.
- Art 26. Los estudiantes del Programa podrán solicitar al Comité de Programa cursar asignaturas en otras universidades en programas acreditados, siempre que sea necesario para el progreso de su Programa y compatible con su carga académica. El Comité de Programa será quien resuelva e informe a la Dirección de Postgrado sobre la solicitud. Estos cursos podrán ser convalidados siempre y cuando posean una equivalencia en créditos.

TÍTULO VI DE LA TESIS Y EXAMEN DE GRADO

- Art. 27 La Tesis de Grado es un trabajo personal de investigación que debe contribuir, con conocimiento original, al desarrollo de la especialidad, y que concluye con un escrito que debe ser aprobado para poder rendir el Examen de Grado final.
- Art. 28 La Tesis de Grado se desarrolla por medio de las asignaturas semestrales Tesis de Grado I y Tesis de Grado II, de 30 créditos SCT cada una, siendo 70 la nota mínima de aprobación y no se aceptará la reprobación de estas asignaturas.
- Art 29 Una vez completado al menos 40 créditos SCT del Programa de Estudios, incluyendo todas las asignaturas obligatorias, o necesariamente una vez completado el Programa de Estudios, el estudiante debe presentar su tema de Tesis en el formato establecido por el Comité de Programa. El Director de Programa someterá la Propuesta a dos expertos del Cuerpo de Directores de Tesis del Programa distintos del Director de Tesis, y según sus conclusiones resuelve el Comité de Programa. El Director de Programa comunica a la Dirección de Postgrado el tema de Tesis aprobado.
- Art. 30 Para hacer entrega del escrito de la Tesis de Grado, es requisito que el estudiante cumpla con una de las siguientes condiciones: tenga aceptada una publicación en una conferencia internacional (Proceedings ISI), o haya enviado un trabajo a una revista indexada (ISI, SCOPUS, SciELO, entre otros), con los resultados de su trabajo de investigación y recibido un revise and resubmit de esta.
- Art. 31 El Comité de Tesis estará conformado por:
El Director de Tesis,
Un profesor nominado por el Comité de Programa, y

Un profesor externo a la Universidad experto en el área nominado por el Comité de Coordinación y Desarrollo de Investigación y Postgrado a proposición del Comité de Programa.

- Art. 32 El Examen de Grado se dará por aprobado con calificación mayor o igual a 85, en escala de 0 a 100. Si la calificación fuese menor, el Comité de Tesis, dentro de los 5 días hábiles siguientes a la realización del Examen de Grado, determinará conceder o no una última oportunidad para que el candidato al Grado rinda este Examen nuevamente en un determinado plazo.

TÍTULO VII DEL GRADO ACADÉMICO

- Art. 33 Una vez cumplido por parte del estudiante todas las exigencias de Graduación a que hace referencia el Título VI, y los requisitos administrativos de la Dirección General de Investigación y Postgrado, la Universidad otorga el grado académico de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial.

TÍTULO VIII DE LA RESPONSABILIDAD DEL PRESENTE REGLAMENTO

- Art. 34 La responsabilidad de la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente reglamento al interior del Programa, será del Director del Programa.

ANEXO N° 1

Integrantes del Comité de Programa

El Comité de Programa del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial lo conforman los siguientes académicos:

Dr. Andrés Fuentes C.

Director del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial, y Representante Departamental en Investigación y Postgrado.

Departamento de Industrias. Casa Central.

E-mail: andres.fuentes@usm.cl

Dra. María Pilar Garate.

Subdirector del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial

Departamento de Industrias. Campus Santiago Vitacura.

E-mail: mariapilar.garate@usm.cl

MSc. Raúl Stegmaier B.

Director de Departamento.

Departamento de Industrias. Casa Central.

E-mail: raul.stegmaier@usm.cl

Dr. Roberto Muñoz

Director del CIDIEN

Departamento de Industrias. Campus Santiago Vitacura.

E-mail: roberto.munoz@usm.cl

ANEXO N° 2

Integrantes del Cuerpo de Profesores

El cuerpo de profesores del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial está integrado por los siguientes académicos:

Área de especialización del Programa	Nombre	Grado, institución otorgante, año	Línea de investigación y/o desarrollo profesional	Institución a que pertenece	Director de Tesis
Gestión de Operaciones	Víctor M. Albornoz S.	Dr. en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia; Universidad Católica de Chile, 1998	Gestión de Operaciones	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión de Operaciones	Luis G. Acosta E.	Dr. en Ciencias de la Ingeniería de Producción; Universidad Federal de Río de Janeiro, 2002	Gestión de Operaciones	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión Financiera	Cristóbal Fernández R.	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Industrial, Universidad de Lleida, ESPAÑA.	Marketing	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión Energética	Andrés Fuentes	Ph.D. en Mecánica de Fluidos, Université de Poitiers; ENSMA, Francia, 2006	Gestión Energética	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión Financiera	Darcy Fuenzalida	Doctor en Ciencias Empresariales, Universidad de Lleida (UdL), 2004, España.	Teoría Microeconómica	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión Energética	María Pilar Garate	Doctor, Institución Otorgante: Universidad Técnica de Delft, Holanda, 2004	Gestión Energética	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión de Operaciones	Edward H. Johns N.	Master of Science in Integrated Management; System, University of Birmingham, 1993	Gestión de Operaciones	Departamento de Industrias UTFSM	
Gestión Financiera	Werner Kristjanpoller R.	Doctor en Ciencias Empresariales. Universidad Autónoma de Madrid, España.	Gestión Financiera	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión Financiera	Roberto Muñoz L.	Ph.D. in Economics, University of Maryland, 2003	Teoría Microeconómica	Departamento de Industrias UTFSM	X
Gestión Financiera	Javier Scavia Dal Pozzo	Dr. en Economía, Universidad de Chile, 2009	Teoría Microeconómica	Departamento de Industrias UTFSM	
Gestión de Operaciones	Raúl Stegmaier B.	Magíster en Ciencias de la Ingeniería, Universidad de Chile, 1998	Gestión de Operaciones	Departamento de Industrias UTFSM	X

ANEXO N° 3

Plan de Estudios

Esquema del Plan de Estudios:

Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4
Obligatorio I	Obligatorio III	Tesis de Grado	Tesis de Grado
Obligatorio II	Electivo Especialización II		
Electivo Especialización I	Electivo Especialización III		

Listado de cursos obligatorios.

Nombre del Curso	Sigla MII	Corresponde a:	Créditos SCT
Optimización I	PII 401	Modelos y algoritmos de Optimización PII411	10
Procesos Estocásticos	PII 402	Procesos Estocásticos y Teoría de Filas IPD436	10
Análisis Numérico	PII 403	Análisis Numérico MAT 270	10

Listado de cursos electivos de especialidad en Gestión de Operaciones

Nombre del Curso	Sigla MII	Corresponde a:	Créditos SCT
Modelos y Algoritmos de Optimización	PII411	Optimización Numérica MAT276	10
		Optimización Combinatoria INF472	
		Programación con Restricciones INF 571	
Gestión de operaciones en bienes y servicios	PII 412		10
Métodos cuantitativos en cadenas de suministro	PII 413		10
Tópicos avanzados en gestión de operaciones	PII 414		10
Microeconomía Avanzada	PII 415		10
Fundamentos de Localización Óptima	PII 416		10
Optimización II	PII 417		10
Control de Inventarios	PII 418		10
Evaluación del rendimiento	PII419	Evaluación de Rendimiento IPD466	11

Listado de cursos electivos de especialidad en Gestión Energética.

Nombre del Curso	Sigla MII	Corresponde a:	Créditos SCT
Fundamentos Matemáticos de la dinámica de fluido	PII 421	Fundamentos Matemáticos de la dinámica de fluido MAT 391	10
Computación Científica	PII 422	Computación Científica. IPM 458	10
Dinámica de Fluido Computacional	PII 423	Dinámica de Fluido Computacional IPM468	10
Fundamentos de conversión de energía convencional	PII 424		10
Sostenibilidad Energética y Manejo Eficiente	PII 425		10
Conversión de energía convencional	PII 426		10
Sistema nacional energético alternativo	PII 427		10

Listado de cursos electivos de especialidad en Gestión Financiera.

Nombre del Curso	Sigla MII	Corresponde a:	Créditos SCT
Econometría Financiera	PII 431		10
Análisis de datos para investigación	PII 432		10
Series de Tiempo	PII 433	Series de Tiempo MAT 362	10
Microeconomía Avanzada	PII 415		10
Economía de la Información y Aplicaciones	PII 434		10
Econometría Avanzado	PII 435		10

ANEXO N° 4

Programas de Asignaturas

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

ASIGNATURA:
OPTIMIZACION I

SIGLA:
PII 401

CREDITOS SCT:
10

PRERREQUISITO:
ILN 250

HRS. CAT. SEM. :
3

HRS. AYUD. SEM. :
0

HRS. TALLER SEM.
0

OBJETIVOS:

- Introducir al alumno en la formulación de modelos de optimización para abordar la resolución de problemas de naturaleza real en apoyo a la toma de decisiones.
- Estudiar, comparar y aplicar diversas técnicas algorítmicas de optimización numérica para la resolución de modelos estructurados de gran tamaño.
- Utilizar software especializado de optimización y de modelado algebraico que permita resolver modelos y programar algoritmos como los estudiados en clase.

CONTENIDOS:

Introducción.

1.1 Introducción y ejemplo de naturaleza real.

1.2 Introducción a AMPL

Programación Lineal de Gran Tamaño y Métodos de Descomposición.

2.1 Método Simplex Revisado

2.2 Factorización de la Matriz de Base

2.3 Métodos de Punto Interior en Programación Lineal

3. Programación Entera

3.1 Introducción

3.2 Formulaciones buenas e ideales

3.3 Dualidad, relajación y cotas.

3.4 Complejidad

3.5 Algoritmo de planos cortantes

3.6 Método de Relajación Lagrangeana.

3.7 Métodos Heurísticos

4. Programación Dinámica.

4.1 Principio de Optimalidad.

4.2 Ejemplos de aplicación de Programación Dinámica

4.3 Programación Dinámica Estocástica

5. Programación Estocástica

5.1 Introducción

5.2 Modelos Lineales con Recurso

5.3 Propiedades de los Modelos Lineales con Recurso

5.4 El valor de la Información y la Solución Estocástica

5.5 Algoritmos para modelos con recurso. Método L-shaped.

BIBLIOGRAFÍA:

Avriel, M. y B. Golany. (Ed) "*Mathematical Programming for Industrial Engineers*". Marcel Decker, Inc., 1996.

Bertsimas, D. y Tsitsiklis, J. "*Introduction to Linear Optimization*". Athena Scientific, 1997.

Birge, J. y Louveaux, F. "*Introduction to Stochastic Programming*". Springer Verlag, 1997.

Diwekar, U. "Introduction to Applied Optimization". Springer, 2nd ed. Edition, 2010.

Fletcher, R., "*Practical Methods of Optimization*", 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2000.

Fourer, R. Gay, D. y Kernighan, B. "*AMPL Modeling Language for Mathematical Programming*". 2nd Edition, Brooks/Cole Publishing Company, 2003.

Levy, A. B. "The basic of practical optimization". SIAM Publications, 2009.

Luenberger, D. and Ye, Y., "*Introduction to Linear and Nonlinear Programming*", Springer, 3rd ed. Edition, 2010.

Minoux, M. "*Mathematical Programming: theory and algorithms*". John Wiley & Sons, 1986.

Nocedal, J. y Wright, S. "*Numerical Optimization*". Springer, 2nd Edition, 2006.

Wolsey, L. "Integer Programming". Wiley Interscience Publication, 1998.

Elaborado:	V. Albornoz	Observaciones: Curso obligatorio Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área de especialización: Gestión de Operaciones.
Aprobado:		
Fecha:	31/08/ 2010	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
--

ASIGNATURA: GESTIÓN DE OPERACIONES EN BIENES Y SERVICIOS

SIGLA: PII412

CREDITOS SCT: 10	PRERREQUISITO: ICN343
----------------------------	---------------------------------

HRS. CAT. SEM. : 3

HRS. AYUD. SEM. : 0

HRS. TALLER SEM. 0

OBJETIVOS:

En esta asignatura se estudia los procesos de producción de bienes y servicios. El énfasis está en estudiar las principales estrategias de optimización que sirvan de apoyo en los procesos de toma de decisiones en los niveles tácticos y operacionales.
--

CONTENIDOS:

Revisión crítica de los sistemas de producción de bienes y servicios: estado del arte, investigaciones actuales y propuestas de investigación futuras. Clasificación ABC con múltiples criterios: con aplicaciones a la clasificación de proveedores, productos y clientes. Planificación jerárquica de la producción: modelos para la agregación y desagregación de la producción. Gestión del tiempo en escenarios de certidumbre: modelos de secuenciación determinísticos Gestión del tiempo en escenarios de incerteza: modelos de secuenciación probabilísticos. Estrategias para la personalización en masa de la producción.

BIBLIOGRAFÍA:

Nahmias, S.; "Análisis de la producción y las operaciones". Quinta edición, Mc. Graw Hill, 2007. Pinedo, M. "Planning and Scheduling in Manufacturing and Services", Springer Science Business Media, Inc., 2005. Pochet, Y., Wolsey, L. "Production Planning by Mixed Integer Programming", Springer Science+Business Media, Inc., 2006. Vollmann, T.; Berry, W.; Whybark, D.; Jacobs, F. "Planeación y control de la producción: Administración de la cadena de suministros". Quinta edición, Mc. Graw Hill, 2005.

Elaborado:	Luis Acosta	Observaciones: Curso electivo para el Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial, área de especialización en Gestión de Operaciones.
Aprobado:		
Fecha:	31/08/2010	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
--

ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS EN CADENAS DE SUMINISTRO

SIGLA: PII413

CREDITOS SCT: 10

PRERREQUISITO:

HRS. CAT. SEM. : 3

HRS. AYUD. SEM. : 0

HRS. TALLER SEM. 0

OBJETIVOS:

Esta asignatura tiene por objetivo estudiar los procesos de distribución de bienes y servicios, identificando los principales modelos matemáticos disponibles y explorando el uso de los mismos para resolver problemas reales. Al finalizar la asignatura el estudiante deberá estar apto para identificar problemas logísticos en una organización; construir modelos para estudiar los problemas; proponer alternativas de solución para los problemas reales como resultado del análisis y discusión de los resultados obtenidos con los modelos.

CONTENIDOS:

Estrategias en cadena de suministro: ajuste y expansión del alcance estratégico. Métricas de desempeño en cadenas de suministro. Diseño de la cadena de abastecimiento: localización estratégica de instalaciones. Inventario multinivel en la cadena de suministro. Modelos para la gestión de flujos en la cadena de suministro. Gestión de riesgos en la cadena de suministro.
--

BIBLIOGRAFÍA:

Chopra, S.; Meindl, P. "Administración de la cadena de suministro, estrategia, planeación y operación". Tercera edición, Pearson Prentice Hall, 2008. Simchi-Levi, D; Kaminsky, P; Simchi-Levi, E. "Designing and Managing the Supply Chain". McGraw-Hill/Irwin; 3 edition, 2007. Shapiro, J. F. "Modeling the Supply Chain" South-Western College Pub; 2 edition, 2006. Bowersox, D.; Closs, D.; Cooper M. "Administración y logística en la cadena de suministros". Segunda edición, McGraw Hill, 2007. Ballou, R. "Logística, administración de la cadena de suministro". Quinta edición, Pearson Prentice Hall, 2004.

Elaborado:	Luis Acosta	Observaciones: Curso electivo para el Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial, área de especialización en Gestión de Operaciones.
Aprobado:		
Fecha:	31/08/2010	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

ASIGNATURA:
TÓPICOS AVANZADOS EN GESTIÓN DE OPERACIONES

SIGLA:
PII414

CREDITOS SCT:
10

PRERREQUISITO:

HRS. CAT. SEM. :
3

HRS. AYUD. SEM. :
0

HRS. TALLER SEM.
0

OBJETIVOS:

En esta asignatura son abordados temas avanzados en gestión de operaciones a través del estudio de textos y artículos recientes.

CONTENIDOS:

Gestión de la capacidad fija: modelos en gestión de ingresos.
Sincronización de operaciones.
Sistemas de producción ágiles y flexibles.
Cooperación en gestión de operaciones.
Expansión, internalización y globalización de servicios.

BIBLIOGRAFÍA:

Artículos de reciente publicación en revistas de corriente principal tales como: Harvard Business Review, Interfaces, Management Science.

Elaborado:	L. Acosta	Observaciones: Curso electivo para el Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área de especialización en Gestión de Operaciones.
Aprobado:		
Fecha:	31/08/2010	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
--

ASIGNATURA: MICROECONOMÍA AVANZADA

SIGLA: PII415

CREDITOS SCT: 10	PRERREQUISITO: ILN210
----------------------------	------------------------------

HRS. CAT. SEM. : 3	HRS. AYUD. SEM. : 1,5	HRS. TALLER SEM. 0
------------------------------	---------------------------------	------------------------------

OBJETIVOS:

Este curso pretende formalizar algunos tópicos de microeconomía vistos en pregrado, así como introducir algunos aspectos avanzados (de microeconomía), necesarios para una mejor formulación de problemas más complejos en ingeniería.

CONTENIDOS:

1. Herramientas matemáticas:
 - (a) Funciones homogéneas y Teorema de Euler
 - (b) Funciones cóncavas y cuasi-cóncavas
 - (c) Teorema de la función implícita
 - (d) Funciones continuas y conjuntos compactos
 - (e) Teoremas de punto fijo
 - (f) Maximización (sin y con restricciones)
 - (g) Teorema de la envolvente.
2. Teoría de la producción:
 - (a) Conjuntos de producción
 - (b) Maximización de benéficos/ minimización de costos
 - (c) Agregación
 - (d) Producción eficiente
 - (e) El modelo de actividad lineal
3. Elección e incertidumbre:
 - (a) Teoría de la utilidad esperada
 - (b) Loterías de dinero y aversión al riesgo
 - (c) Distribuciones de pagos en términos de retornos y riesgos
4. Equilibrio parcial y fallas de mercado:
 - (a) Análisis competitivo parcial (incluyendo análisis de bienestar y equilibrio de largo plazo)
 - (b) Externalidades y bienes públicos
5. Equilibrio general:
 - (a) Equilibrio Walrasiano
 - (b) Convexidad existencia y unicidad
 - (c) Teoremas de bienestar y eficiencia: Pareto y Core de una economía
6. Economía de la información:
 - (a) Información asimétrica y selección adversa
 - (b) "Signaling" y "screening"
 - (c) Acciones ocultas ("moral hazard").

BIBLIOGRAFÍA:

Varian, Microeconomics Análisis, Third Edition, Norton, 1992.

Mas-Collel, Whinston and Green, Microeconomic Theory, Oxford University Press, 1995.

Laffont and Martimort, The Theory of Incentives, Princeton University Press, 2002.

Elaborado:	Javier Scavia	Observaciones: Curso obligatorio para el magíster en ciencias de la Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones
Aprobado:		
Fecha:	31/08/2010	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

ASIGNATURA:
FUNDAMENTOS DE LOCALIZACION OPTIMA

SIGLA: PII 416

CREDITOS SCT:

10

PRERREQUISITO:

PII401; ICN344

HRS. CAT. SEM. :

4

HRS. AYUD. SEM. :

2

HRS. TALLER SEM.

0

OBJETIVOS:

Esta asignatura tiene por objetivo estudiar los procesos de localización espacial de servicios públicos, retail, plantas y bodegas industriales identificando los principales modelos matemáticos disponibles y explorando el uso de los mismos para resolver problemas reales de gran tamaño. Al finalizar la asignatura el estudiante deberá estar capacitado para plantear y resolver modelos matemáticos para el diseño y optimización de la localización espacial de diversos sistemas.

CONTENIDOS:

1. Introducción.

- Localización continua y discreta.
- Clasificación de problemas de localización
- Problemas y Algoritmos de red.

2. Location set covering problema LSCP.

- Formulación del Modelo clásico de cobertura total
- Métodos de resolución: Ramificación y acotamiento (B&B); Reducción de filas y columnas.
- Manejo de óptimos alternativos.
- Cobertura con componentes probabilísticas.

3. Maximum Covering Location Problem MCLP.

- Formulación del modelo clásico de máxima cobertura.
- Métodos de resolución: Reducción de columnas; Ramificación y acotamiento (B&B); Enumeración total; Greedy Adding; Algoritmos de mejora one – opt; Greedy Randomized adaptative search procedure (Grasp); Relajación Lagrangeana.
- Variaciones del problema de máxima cobertura. Cobertura obligatoria, cobertura por mas de un servicio, multiobjetivos.
- Ambiente competitivo y captura de mercado.
- Cobertura con componentes probabilísticas.

4. Problema de la P- Mediana.

- Formulación del Modelo clásico de la p-mediana
- Optimabilidad de localización sobre nodos.
- Métodos de resolución: Ramificación y acotamiento (B&B); Enumeración completa; Greedy Adding; Algoritmos de mejora one – opt; Greedy Randomized adaptative search procedure (Grasp); Relajación Lagrangeana
- Variaciones del problema de la p-mediana.

5 Problemas de costo fijo o localización de plantas y bodegas industriales.

- De la P-mediana al problema de costos fijos.
- Formulación clásica Uncapacitated Facility Location Problem (UFLP)
- Métodos de resolución para UFLP: Ramificación y acotamiento (B&B); Enumeración completa; Greedy Adding; Algoritmos de mejora one – opt; Relajación Lagrangeana; Dual base procedure.
- Formulación clásica Capacitated Facility Location Problem (CFLP).
- Métodos de resolución para CFLP: Ramificación y acotamiento (B&B); Relajación Lagrangeana;

- Variaciones del problema de costos fijos: Multi-commodity facility location problem; formulacion multi-echelon; Relaxing the single period assumption of the UFLP and CFLP; Integration of inventory control and logistics decisions whith facility loction.

BIBLIOGRAFÍA:

- Eiselt H. A. and Marianov V. "Foundations of Location Analysis". Springer, NY, 2011;
- Ballou, Ronald H. "Logística, administración de la cadena de suministro", Prentice Hall, 2004, Quinta edición; ISBN 970-26-0540-7.
- DASKIN, M. Network and dicrete location: Models, Algorithms and Applications. Wiley Interscience, New York, 1995.
- DREZNER, Z. (ed): Facility location: A survey of applications and methods. Springer, New York, 1995.
- Chan, Y. Location, transport and land-use: modelling spatial-temporal information. Springer, 2005.
- Drezner, Z. and Hamacher, H. Facility localtion: aplicacions and theory. Springer, 2004.
- Chopra, S. and Meindl, P. Administración de la cadena de suministro: estrategia, planeación y operación. Pearson Prentice Hall, 2008.

Elaborado:	P. Escalona	Observaciones: Curso electivo Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área de especialización: Gestión de Operaciones.
Aprobado:		
Fecha:	08/01/ 2013	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

ASIGNATURA:
CONTROL AVANZADO DE INVENTARIOS

SIGLA:
PII418

CREDITOS SCT:
10

PRERREQUISITO:
PII401; PII402, ICN343

HRS. CAT. SEM. :
4

HRS. AYUD. SEM. :
2

HRS. TALLER SEM.
0

OBJETIVOS:

Esta asignatura tiene por objetivo estudiar sistemas de inventarios que operan bajo diferentes políticas de reabastecimiento, políticas de revisión, niveles de servicio, costos de escasez, tratamiento que se le da a la demanda que no puede ser satisfecha directamente del inventario a la mano, y formas en que se modela la demanda estocástica y el tiempo. Al finalizar la asignatura el estudiante deberá estar capacitado para plantear y resolver modelos determinísticos y estocásticos para el diseño y optimización de sistemas de control de inventario bajo diferentes contextos industriales.

CONTENIDOS:

1. Introducción y conceptos generales.

- Costos de inventario
- Políticas de reabastecimiento.
- Políticas de revisión.

2. Tamaño de lote determinísticos

- Modelo clásico de lote económico
- Modelo de lote económico en ambiente manufacturero
- Descuento por volumen
- Modelos con backorder y lost-sale
- Algoritmo de Wagner-Whitin

3. Punto de reorden

- Demanda estocástica discreta y continua.
- Distribución del nivel de inventario.
- Problemas estocásticos de nivel de servicio.
- Problemas estocásticos de optimización de costos
- Modelo estocástico del vendedor de diarios.
- Lead time estocástico.

4. Integración y optimabilidad

- Optimización conjunta de parámetros de la política de reabastecimiento.
- Optimabilidad en políticas de reabastecimiento

5. Sistemas de ordenes coordinadas.

6. Racionamiento.

- Listas de prioridad
- Política de nivel critico constante
- Política de nivel critico dinámico

BIBLIOGRAFÍA:

- S. Axsater, "Inventory Control", Springer`s, 2006
- T. Wensing, "Periodic Review Inventory Systems", Springer`s 2011.
- D. Beyer, F. Cheng, S. Sethi, M. Taksar, "Markovian demand Inventory Models", Springer`s 2010.
- E. Porteus, "Foundations of Stochastic Inventory Theory", Stanford University, 2002
- C. Shebrooke, "Optimal inventory modeling systems: multi-echelon techniques", Second edition, 2004.
- Ballou, Ronald H. "Logística, administración de la cadena de suministro", Prentice Hall, 2004, Quinta edición; ISBN 970-26-0540-7.

Elaborado:	P. Escalona	Observaciones: Curso electivo Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área de especialización: Gestión de Operaciones.
Aprobado:		
Fecha:	14/06/ 2013	

ASIGNATURA: OPTIMIZACION II		SIGLA: PII-417
Créditos SCT: 10	Prerrequisitos: Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería.	Examen: Si
Hrs. Sem. Catedra: 4	Hrs. Sem. Ayudantía: 2	Hrs. Sem. Laboratorio: 0

OBJETIVOS:

Desarrollar los aspectos teóricos y prácticos necesarios para la formulación y solución de modelos de optimización generales, identificando sus características específicas, seleccionando adecuadamente métodos y utilizando herramientas computacionales pertinentes.

Entregar a los alumnos el soporte necesario para utilizar estos métodos en sus propios temas de investigación.

CONTENIDOS:

- Introducción a la optimización no lineal.
- Funciones y conjuntos convexos.
- Problemas de optimización convexos. Mínimos cuadrados, programación lineal y cuadrática, programación semidefinida, minimax.
- Condiciones de optimalidad, calificación de restricciones y dualidad.
- Aplicaciones en ingeniería.
- Optimización sin restricciones. Algoritmos y aplicaciones.
- Optimización con restricciones. Algoritmos y aplicaciones.
- Métodos de punto interior. Métodos de barrera y funciones de penalización.
- Subgradientes.
- Métodos de subgradiente, de planos cortantes y del elipsoide.
- Métodos de descomposición primal-dual. Método de las direcciones alternadas.
- Relajaciones convexas de problemas complejos. Optimización global.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

- Clases expositivas, análisis de casos y desarrollo de trabajos prácticos en computador.

BIBLIOGRAFÍA:

Boyd S.; Vandenberghe L., *"Convex Optimization"*, Cambridge University Press, 2004.

Bertsekas D.; Nedic A.; Ozdaglar A., *"Convex Analysis and Optimization"*, Athena Scientific, 2003.

Ben-Tal A.; Nemirovski A., *"Lectures on Modern Convex Optimization: Analysis, Algorithms, and Engineering Applications"*, Society for Industrial Mathematics, 2001.

Rockafellar R., *"Convex Analysis"*, Princeton University Press, 1996.

Bazaraa M.; Sherali H.; Chetty C., *"Nonlinear Programming Theory and Algorithms"*, Wiley, 2006.

Ruszczynski A., *"Nonlinear Optimization"*, Princeton University Press, 2006.

Bertsekas D., *"Nonlinear Programming"*, Athena Scientific, 1999.

CVX Research, Inc., *"CVX: Matlab Software for Disciplined Convex Programming, version 2.0"*, 2012.

Fourer R.; Gay D., *"AMPL: A Modeling Language for Mathematical Programming"*, Duxbury Press, 2002.

ELABORADO APROBADO FECHA	aaac@2012	OBSERVACIONES:
---	-----------	-----------------------

Asignatura: Sostenibilidad Energética y Manejo Eficiente		Sigla: PII 425	<código interno>
Créditos UTFSM:	Prerrequisitos: ILN 221 ILN 222	Examen: No tiene	
Créditos SCT: 10			
Horas Cat. Sem.: 4	Horas Ayud. Sem.:	Horas Lab. Sem.:	
Eje formativo:			
Tiempo de dedicación a la asignatura: 120 horas			

Descripción

Esta asignatura forma parte del plan de estudios del Magister en Ciencias de Ingeniería Civil Industrial y del área de conocimientos de Ciencias de la Ingeniería. Se actualizarán aquellos conocimientos previos sobre eficiencia energética aplicada a procesos, impactos ambientales asociados a las diferentes formas de generación, transmisión o transporte, almacenamiento, y gasto. Además los estudiantes adquirirán conocimientos teóricos y prácticos sobre la identificación, análisis y gestión de procesos y formas de tratar sistemas de energía desde la perspectiva de su máxima eficiencia y de su sostenibilidad. Al finalizar este curso el alumno será capaz de generar informes sobre eficiencia energética, evaluar procesos y medir el grado de sostenibilidad aplicando sistemas de evaluación y gestión ambiental.

Requisitos de entrada

1. Conocimientos en matemática y física aplicados a la ingeniería.
2. Conocimiento de termodinámica general (IWT-001)
3. Gestión Energética I (ILN-221)
4. Gestión Energética II (ILN-222)

Competencias a las que contribuye

1. Entender y desarrollar los conocimientos teóricos propios de los temas relacionados con la sostenibilidad energética y su manejo eficiente.
2. Adquirir las habilidades y herramientas adecuadas para elaborar informes y evaluaciones de eficiencia energética.
3. Realizar investigaciones y aplicaciones propias de la asignatura desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial.

Objetivos (Resultados del aprendizaje): Al aprobar la asignatura, el estudiante será capaz de:

1. Conocer y dominar los conceptos fundamentales sobre sostenibilidad, generación y uso energético eficiente en la industria.
2. Conocer diferentes alternativas para el ahorro energético
3. Desarrollar habilidades y destrezas para elaborar inventarios, análisis y evaluaciones sobre eficiencia energética y sostenibilidad.
4. Alcanzar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos para elaborar informes sobre la temática de la asignatura.
5. Aplicar las ideas de sostenibilidad energética y eficiencia energética en las investigaciones y/o aplicaciones de la Ingeniería Industrial.

Contenidos temáticos	Resultados del Aprendizaje					
	1	2	3	4	5	
1. Identificación, análisis y gestión de los procesos y formas de gestión de sistemas de energía.	X					
2. Sistemas tradicionales de evaluación de eficiencia energética	X	X				

3. Impactos ambientales de los sistemas de energía		X				
4. Sistemas no convencionales de generación y uso de energía	X	X			X	
5. Auditorías y evaluaciones ambientales sobre la energía			X	X		
6. Sistemas óptimos de gestión ambiental energética				X	X	
7. Visita a sistemas de producción de energía	X					
8. Guía para la elaboración y análisis crítico de informes y auditorías energéticas.			X	X	X	

Metodología de enseñanza y de aprendizaje

Clases expositivas con apoyo de medios audiovisuales
 Conferencia de expertos
 Visita a un centro productor de energía
 Análisis bibliométrico de la bibliografía específica
 Análisis crítico de casos
 Aprendizaje a través de las tutorías individuales efectuadas para el trabajo final

Evaluación

	Resultados del Aprendizaje				
	1	2	3	4	5
Certamen conceptual y práctico	X	X	X		X
Proyecto				X	X

Calificación

Nota final = 50% (certamen) + 50%(proyecto con exposición)

Para aprobar la asignatura es necesario obtener nota igual o superior a 55 en cada una de las actividades antes mencionadas.

Dedicación a la asignatura

Actividad	Horas/Semana	Nro Semanas	Total
Cátedra	3	15	45
Estudio Individual	1	17	17
Trabajo en equipo	4	8	32
Redacción trabajo final	7	2	14
Visita Técnica	8	1	8
Otras: reunión con profesor	1	4	4
TOTAL			120

Bibliografía

Lecturas relacionadas con tópicos del curso proporcionadas en clases.

Conesa Fernández V. et al. 1999. **Auditorías Medioambientales: Guía Metodológica**. Mundi-prensa Libros S.A. Madrid (segunda edición).

ECA. 2007. **Auditorías Ambientales**. Instituto de formación. Fundación CONFEMETAL. Madrid.

Granero J. y Ferrando, M., 2005. **Cómo implantar un sistema de gestión ambiental según la Norma ISO 14001:2004**. Editorial Fundacion Confemetal. Madrid.

Govelsky, R. 2003. **Energía y desarrollo sostenible: posibilidades de financiamiento de las tecnologías limpias y eficiencia energética en el Mercosur**. UN: ECLAC. Natural Resources and Infrastructure Division, Santiago, Chile.

Organización Internacional para la Estandarización, 2011. **ISO 50001:2011 Energy Management Systems - Requirements with guidance for use**, Suiza.

Organización Internacional para la Estandarización 2010, [Win the energy challenge with ISO 50001](#). Suiza.

Parlamento Europeo, 2007. [Resolución, de 13 de marzo de 2007, sobre la responsabilidad social de las empresas: una nueva asociación](#). Portal del Parlamento Europeo. Bruselas

Elaborado	M.P Gárate	Observaciones
Aprobado		

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
--

ASIGNATURA: CONVERSION DE ENERGÍA CONVENCIONAL

SIGLA: PII426

CREDITOS SCT:

10

PRERREQUISITO:

HRS. CAT. SEM. :

3

HRS. AYUD. SEM. :

0

HRS. TALLER SEM.

0

OBJETIVOS:

<p>Esta asignatura tiene por objetivo proveer una introducción al estudio de la conversión de energía convencional (combustión) y las llamas. Este curso no tiene la intención de proveer respuestas a los problemas no resueltos, en cambio entregar una comprensión fundamental de la combustión para no especialistas y sus aplicaciones industriales para generar energía. Los contenidos indicados intentan generar una perspectiva unificada de varios tipos y configuraciones de llamas y sus implicancias medio ambientales. Esta es la razón de poner énfasis en el análisis teórico de los fenómenos físicos existentes en medios reactivos. Finalmente, se analizarán las técnicas experimentales no intrusivas (normalmente ópticas) que permiten estudiar la energía liberada y contaminación generada por la combustión.</p>
--

CONTENIDOS:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Introducción a la Conversión de Energía Convencional (Combustión)• Ecuaciones Fundamentales de la Aerotermoquímica de Flujos Laminar• Relaciones fenomenológicas: Términos de Flujo y Producción Química• Las Llamas de Difusión• Combustión en Hogares y Turboreactores• Las Llamas de Premezcla• Teoría de la Ignición y Extinción• Contaminación en Fase Sólida y Gaseosa• Aspectos Fundamentales de Detonaciones y Explosiones• Teoría de Diagnósticos Ópticos en Combustión |
|---|

BIBLIOGRAFÍA:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• C.K. Law (2010) "Combustion Physics"• R. Borghi, M. Champion (2000) "Modélisation et Théorie des Flammes"• J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble (2010) "Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation"• S. McAllister, J.-Y. Chen, A.C. Fernandez-Pello (2011) "Fundamentals of Combustion Processes"• K. Kohse-Höinghaus, J. Jeffries (2002) "Applied Combustion Diagnostics"• K. Iinuma, T. Asanuma, T. Ohsawa, J. Doi (2012) "Laser Diagnostics and Modeling of Combustion" |
|---|

Elaborado:	Andrés Fuentes	Observaciones: Curso electivo para el Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial, área de especialización en Energía.
Aprobado:		
Fecha:	Dic.-2012	

Identificación

Asignatura: Sistema nacional energético alternativo		Sigla: PII427	<código interno>
Créditos UTFSM:	Prerrequisitos: ILN 012, ILN 221 ILN 222, MII 425	Examen: No tiene	
Créditos SCT: 10			
Horas Cat. Sem.: 4	Horas Ayud. Sem.:	Horas Lab. Sem.:	
Eje formativo:			
Tiempo de dedicación a la asignatura: 120 horas			

Descripción

Esta asignatura forma parte del plan de estudios del Magister en Ciencias de Ingeniería Civil Industrial y del área de conocimientos de Ciencias de la Ingeniería. Se impartirán conocimientos sobre la identificación, análisis y gestión de los sistemas de generación de energía con sostenibilidad en el medio y largo plazo. Para ello se insistirá en los aspectos que caracterizan la actual matriz y política energética nacional y de modo seguido se realizarán prospecciones sobre estudios de generación de energía, fundamentalmente en el campo de las CPS, generadores eólicos marinos y producción de biomasa en sistemas acuícolas. Al finalizar este curso el alumno será capaz de manejar los fundamentos de porque la actual matriz energética nacional se debería reorientar hacia nuevas formas de generación energética alternativa.

Requisitos de entrada

5. Gestión Energética I
6. Gestión Energética II
7. Sostenibilidad Energética y Manejo Eficiente

Competencias a las que contribuye

4. Entender y desarrollar los conocimientos teóricos de los temas relacionados con la sostenibilidad energética a medio y largo plazo.
5. Adquirir los fundamentos que articulan los sistemas económicos basados en la sostenibilidad territorial.
6. Realizar investigaciones y aplicaciones, en el área de las energías alternativas, desde la perspectiva de la sostenibilidad ambiental y responsabilidad social empresarial.

Objetivos (Resultados del aprendizaje): Al aprobar la asignatura, el estudiante será capaz de:

6. Conocer y dominar los conceptos fundamentales sobre la sostenibilidad del sistema de generación energética nacional.
7. Conocer las diferentes posibilidades para la generación de energías alternativas.
8. Desarrollar habilidades y destrezas para elaborar análisis y evaluaciones sobre energía y sostenibilidad.
9. Dominar conocimientos teóricos y prácticos para participar profesionalmente en la elaboración de informes sobre la temática de la asignatura.
10. Internalizar los valores de la USM para “abordar los problemas del desarrollo sustentable, asumiendo protagonismo en el terreno social, cultural y económico”.

Contenidos temáticos	Resultados del Aprendizaje					
	1	2	3	4	5	
9. Conocer el mapa nacional de generación energética	X					
10.Evaluación de la matriz energética nacional y su política pública	X					
11.Impactos ambientales de los sistemas de generación de energía	X	X				
12.Sistemas no convencionales de generación de energía		X	X		X	
13.Visita a sistemas de producción de energía				X		
14.Diseño conceptual de la matriz energética nacional para el 2025				X	X	
15.Nueva competitividad sostenible de la industria nacional	X				X	
16.Guía para la elaboración y análisis crítico de informes			X	X		

Metodología de enseñanza y de aprendizaje

Clases expositivas con apoyo de medios audiovisuales

Conferencias y entrevistas a expertos

Visita a un centro productor de energía alternativa

Estudio bibliométrico de la bibliografía específica

Análisis crítico de la política energética nacional

Aprendizaje a través de las tutorías individuales efectuadas para el trabajo final

Evaluación

	Resultados del Aprendizaje				
	1	2	3	4	5
Certamen conceptual y práctico	X	X	X		X
Elaboración de informe				X	X

Calificación

Nota final = 50% (certamen) + 50%(proyecto con exposición)

Para aprobar la asignatura es necesario obtener nota igual o superior a 55 en cada una de las actividades antes mencionadas.

Dedicación a la asignatura

Actividad	Horas/Semana	Nro Semanas	Total
Cátedra	3	14	42
Estudio Individual	2	8	16
Trabajo en equipo (informe)	6	6	36
Redacción trabajo final	7	2	10
Visita Técnica	8	1	8
Otras: reunión con profesor	1	8	8
TOTAL			120

Bibliografía*

Bridgewater, A. y Bridgewater, G. 2009. **Energías alternativas**. Handbook. Paraninfo. S.A. 211 p.p. Madrid, España.

Calvo, J. (coord.) 2007. **Política Energética**. Volumen 8. UNAM. 390 p.p. México, México.

Castells, X. 2012. **Energías renovables: Energía, Agua, Medioambiente, Territorialidad y Sostenibilidad**. Ediciones Díaz de Los Santos. 752 p.p. Madrid, España.

Domínguez 2009. **Energías alternativas. Otras ciencias**. Equipo Sirius. 136 p.p. Madrid. España.

Gil García, G. 2013. **La energía en cifras**. Marcombo, S. A. 216 p.p. Barcelona, España.

González, J. 2010. **Energías renovables**. Reverte. 562 p.p. Barcelona, España.

Govelsky, R. 2003. Energía y desarrollo sostenible: posibilidades de financiamiento de las tecnologías limpias y eficiencia energética en el Mercosur. UN: ECLAC. Natural Resources and Infrastructure Division. Santiago, Chile.

Roldán, J. 2012. **Energías renovables: lo que hay que saber**. Paraninfo. S.A. 305 p.p. Madrid, España.

**También se proporcionaran lecturas y complementos específicos de acuerdo al grado de avance de los alumnos*

Elaborado	Pilar Garate Patricio Rubio *	Observaciones * El Dr. Patricio Rubio Romero es profesor visitante en la UTFSM y profesor titular de la Universidad de Barcelona.
Aprobado		

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

ASIGNATURA:
ECONOMETRIA FINANCIERA

SIGLA:
PII431

CREDITOS SCT:
10

PRERREQUISITO:

HRS. CAT. SEM. :
3

HRS. AYUD. SEM. :
0

HRS. TALLER SEM.
0

OBJETIVOS:

Esta asignatura tiene por objetivo estudiar el modelamiento de las series de datos financieros y económicos. Dentro de los modelos a estudiar se incluyen modelos heterocedásticos, modelos binarios y modelos que corrigen problemas de sesgo selección. Todos estos modelos tienen por objetivo generar una base teórica y aplicada para resolver problemas reales, proyectar valores, analizar riesgo y tomar decisiones financieras. Al finalizar la asignatura el estudiante deberá estar apto para identificar los modelos apropiados para aplicar ante una serie de datos; analizar los resultados y concluir sobre ellos.

CONTENIDOS:

Introducción a la Series de Tiempo
Análisis de Momentos de las Series y supuestos de MCO
Estacionariedad y Pruebas de Raíz Unitaria
Integración de Series y Cointegración
Modelos Heterocedásticos
 Modelos Autorregresivos de Heterocedasticidad Condicional (ARCH)
 Modelos Generalizados Autorregresivos de Heterocedasticidad Condicional (GARCH)
 Modelos GARCH asimétricos y otros derivados
Modelos de Vectores Autorregresivos y Cointegración
 Vector Autoregresivo (VAR)
 Causalidad de Granger
 Cointegración
 VECM
Modelos Binarios
 Modelos Logit y Probit
Modelos con Variable Dependiente Limitada
 Modelos de corrección de Sesgo de Selección

BIBLIOGRAFÍA:

- Tsay, Ruey. (2005) "Analysis of Financial Time Series"
- Chan, Ngai. (2002) "Time Series: Applications to Finance"
- Mills, Terence y Markellos, Raphael, (2008) "The Econometric Modelling of Financial Time Series"
- Gujarati, Damodar, (2009) "Basic Econometrics"

Elaborado:	Werner Kristjanpoller	Observaciones: Curso electivo para el Magíster en Ciencias de la Ingeniería Industrial, área de especialización en Finanzas
Aprobado:		
Fecha:	23/03/2012	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
--

ASIGNATURA: ANÁLISIS DE DATOS PARA INVESTIGACIÓN

SIGLA: PII432

CREDITOS SCT:

10

PRERREQUISITO:

ICN312

HRS. CAT. SEM. :

3

HRS. AYUD. SEM. :

0

HRS. TALLER SEM.

0

OBJETIVOS:

En esta asignatura el alumno adquiere herramientas metodológicas para el manejo y procesamiento de datos, con énfasis en el tratamiento de datos georeferenciados.
--

CONTENIDOS:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">1. Datos<ul style="list-style-type: none">Discretos versus continuosRecolección de datosSistemas de información geográfica2. Manejo y procesamiento de datos<ul style="list-style-type: none">2.1 Estadística descriptiva2.2 Análisis espacial cuantitativo<ul style="list-style-type: none">Dependencia espacial (autocorrelación)Interpolación: Kriging; Co-kriging; Otros modelos.Algebra de mapas2.3 Análisis de regresión<ul style="list-style-type: none">Regresión simpleRegresión múltipleSelección de modelos (forward, backward, stepwise)Validación de supuestosModelos no lineales2.4 Análisis de correlación2.5 Análisis multivariado<ul style="list-style-type: none">Análisis de componentes principalesAnálisis de cluster2.6 Análisis de varianza (Anova)<ul style="list-style-type: none">Diseños experimentales frecuentesPruebas de hipótesisModelos lineales generales (GLM)Modelos mezclados (mixed models)2.7 Resolución de problemas simples vía optimización |
|--|

BIBLIOGRAFÍA:

Hastie, T., Tibshirani, R.; Friedman, J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction”, Springer; 3rd edition, 2010.

Meyers, L.; Gamst, G., Guarino, J. “Applied Multivariate Research: Design and Interpretation”. Sage Publications, Inc, 2005.

Fox, J. “Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models”. Sage Publications, Inc; 2nd edition, 2008

Elaborado:	R. Ortega	Observaciones: Curso electivo para el magíster en ciencias de la Ingeniería Industrial.
Aprobado:		
Fecha:	31/08/2010	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

ASIGNATURA:
Economía de la Información y Aplicaciones

SIGLA: PII 434

CREDITOS SCT: 10
PRERREQUISITO:

HRS. CAT. SEM. :
4

HRS. AYUD. SEM. :
0

HRS. TALLER SEM.
0

OBJETIVOS:

Que los estudiantes se familiaricen con los problemas que surgen cuando hay situaciones de información incompleta, tanto desde un punto de vista formal como a través de aplicaciones de la teoría. Para ello el curso constará de tres ejes principales: riesgo moral, selección adversa y señalización.

CONTENIDOS:

- Introducción: los tipos de problemas de información incompleta (Riesgo Moral, Selección Adversa y Señalización). Ejemplos.
- Contratos con Información Completa.
- Riesgo Moral.
- Selección Adversa.
- Señalización.
- Aplicaciones: (i) Mercados Financieros, (ii) Mercado laboral, (iii) Regulación, (iv) Economía Política.

BIBLIOGRAFÍA:

- An Introduction to the Economics of Information: Incentives and Contracts, by I. Macho-Stadler and D. Pérez-Castrillo, Oxford University Press, 1997.
- Tirole, J., [The Theory of Corporate Finance](#), Princeton University Press, January 2006.
- Tirole, J., [The Theory of Industrial Organization](#), MIT Press, 1988.
-

Elaborado:	J. Scavia	Observaciones: Curso electivo Magíster en Ciencias de la Ingeniería, área de especialización: Gestión Financiera.
Aprobado:		
Fecha:	08/01/ 2013	

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

ASIGNATURA:
ECONOMETRIA AVANZADA

SIGLA:
PII 435

CREDITOS SCT:
10

PRERREQUISITO:
Econometría Financiera

HRS. CAT. SEM. :
3

HRS. AYUD. SEM. :
0

HRS. TALLER SEM.
0

OBJETIVOS:

Esta asignatura tiene por objetivo incorporar al modelamiento econométrico de problemas económicos y financieros las técnicas de estimación de paneles de datos. Al finalizar el curso el alumno entenderá, comprenderá y será capaz de aplicar análisis de paneles de datos a investigaciones empíricas.

CONTENIDOS:

Introducción a Panel de Datos.

Definición de Panel de Datos

Tipos de Paneles

Diferencias con Modelos Longitudinales y de Series de Tiempo

Inferencia utilizando paneles

Test de Hausman

Modelos de Efectos Fijos

Efecto fijos y modelo de efectos no observados

Ventajas y desventajas

Consistencia de efecto fijos

Modelos de Efectos Aleatorios

Efecto aleatorio y modelo de efectos no observados

Condiciones para consistencia de Efectos Aleatorios

Test de Robustez

Modelos SUR

Estimación

Inferencia

Estimación de Sistema de Ecuaciones utilizando Paneles de Datos

Problema de Identificación

OLS

FGLS

WLS

Introducción a Estimación por GMM con Paneles

Estimación de un step

Estimación de dos steps

Modelos de Causalidad

METODOLOGIA:

- Clases de discusión de tópicos en forma de seminarios
- Clases expositivas de conceptos
- Análisis de artículos u otro material similar sobre teoría y métodos de datos de panel.
- Aplicación metodología de Panel de Datos a problemas económicos

EVALUACION:

- Exposición y Análisis de artículos y similares
- Casos Aplicados

BIBLIOGRAFÍA:

- Baltagi, Badi (2005), *Econometric Analysis of Panel Data*, 3rd Edition, John Wiley and Sons.
- Hsiao, Cheng (2003), *Analysis of Panel Data*, 2nd Edition, Cambridge University Press.
- Wooldridge, Jeffrey (2001), *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press.
- Greene, William (2011), *Econometric Analysis*, 7th Edition, Prentice Hall.



ASIGNATURA: COMPUTACIÓN CIENTÍFICA		SIGLA : IPM-458
PRERREQUISITOS: grado de licenciado	Créditos: 10 SCT	Examen : ---
Horas Semanales de Cátedra: 4	Horas Semanales Ayudantía: 0	Horas Semanales Laboratorio 0

OBJETIVOS:

Conocer y aplicar correctamente técnicas numéricas en la resolución de problemas de ingeniería, y en particular los métodos computacionales específicos para la resolución de problemas que involucran mecánica de fluidos.

- Solución de sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación Gauss-Jordan. Descomposiciones LU, Cholesky, QR. Sistemas tridiagonales y de banda diagonal. Métodos de gradiente conjugado. Métodos multigrad.
- Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier.
- Expansiones Sturm-Liouville y transformadas polinomiales discretas.
- Interpolación y extrapolación polinomial. Splines cúbicos. Interpolación de funciones racionales. Interpolación de datos dispersos.
- Integración numérica. Cuadraturas Gauss-Legendre, Gauss-Laguerre, Gauss-Hermite.
- Solución de sistemas de ecuaciones no-lineales.
- Solución de ecuaciones diferenciales ordinarias y problemas de valor inicial.
- Solución de ecuaciones diferenciales parciales y problemas de valor en el contorno.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

- Clases teóricas expositivas / trabajos prácticos en computador.

BIBLIOGRAFÍA:

- W. Press, S. Teukolsky, W. Vetterling and B. Flannery, "Numerical recipes in Fortran 90", 2nd Ed., Cambridge University Press, Cambridge, UK (1996).
- M. T. Heath, "Scientific Computing", McGraw-Hill, New York NY (2002)
- J. Stoer and R. Bulirsch, "Introduction to Numerical Analysis", 2nd Ed., Springer-Verlag (1993)

ELABORADO APROBADO FECHA	Comité del Programa Mag. Cs. Ing. Mec. 2009 - DGIP	OBSERVACIONES:
---	---	-----------------------



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Mecánica

ASIGNATURA: DINÁMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL		SIGLA:
PRERREQUISITOS: licenciatura en Ciencias de Ing.	Créditos: 10 SCT	Examen: no
Horas Semanales de Cátedra: 4	Horas Semanales Ayudantía: 0	Horas Semanales Laboratorio 0

OBJETIVOS:

Conocer y aplicar correctamente técnicas numéricas en la resolución de problemas de ingeniería, y en particular los métodos computacionales específicos para la resolución de problemas que involucran mecánica de fluidos.

CONTENIDOS:

- Repaso de ecuaciones fundamentales de dinámica de fluidos en forma integral y diferencial. Ecuaciones de transporte en forma conservativa y no conservativa.
- Método de Diferencias Finitas: Aproximación de derivadas de primer y segundo orden. Aproximación de derivadas mixtas. Aproximación de otros términos. Implementación de condiciones de contorno. Errores de discretización. Diferencias finitas de alto orden: aproximaciones Padé y esquemas compactos. Extrapolación de Richardson.
- Método de Volúmenes Finitos: Aproximación de integrales de superficie y volumen. Esquemas de interpolación (UDS, CDS, QUICK). Esquemas de alto orden. Corrección diferida. Condiciones de contorno.
- Solución de Sistemas Lineales: Métodos directos: métodos de Gauss, LU, sistemas tridiagonales, método de Sherman-Morrison. Métodos iterativos: Jacobi y Gauss-Seidel. Métodos ADI y con *splitting*. Métodos de gradiente conjugado. Gradiente conjugado preconditionado.
- Métodos para Problemas no Estacionarios: Métodos para problemas de valor inicial. Métodos explícitos, implícitos y semi-implícitos en ecuaciones de transporte.
- Resolución de las Ecuaciones de Navier-Stokes: Variables colocadas y mallas desplazadas. Cálculo del campo de presión. Ecuación de Poisson. Métodos de Proyección. Métodos por corrección de presión (SIMPLE, SIMPLER, SIMPLEC). Métodos de paso fraccional.

METODOLOGÍA DE TRABAJO:

- Clases teóricas expositivas / trabajos prácticos en computador.

BIBLIOGRAFÍA:

- J.H. Ferziger & M. Peric, *“Computational Methods for Fluid Dynamics”*, 3rd Ed., Springer- Verlag, Berlin, Germany (2001).
- J.C. Tannehill, D.A. Anderson & R.H. Pletcher, *“Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer”*, Taylor & Francis, London UK (1997)
- J.D. Anderson, *“Computational Fluid Dynamics”*, McGraw-Hill, New York, NY (1995).

ELABORADO APROBADO FECHA	Comité del Programa Mag. Cs. Ing. Mec. 2009 - DGIP	OBSERVACIONES:
---	---	-----------------------



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Electrónica

ESCUELA DE GRADUADOS

Asignatura: EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES	Sigla: IPD- 466	Créditos: 4
--	--------------------------------------	------------------------------

PRERREQUISITOS: Teoría de Filas (IPD-436)

Horas cátedra : 4

Examen: No

OBJETIVOS:

Al término de la asignatura el alumno será capaz de:

1. Crear modelos de sistemas computacionales y, en base a ellos, evaluar su rendimiento.

CONTENIDOS:

1. Modelos de Filas con Recompensas Discretas.
2. Combinación Lineal de Estadísticas de Orden.
3. Modelos de Filas con Recompensas Continuas
4. Modelos de Filas con Recompensas Mixtas
5. Etapas del Proceso de Modelado de Sistemas
6. Medidas de Rendimiento
7. Análisis de Casos Prácticos.

METODOLOGÍA:

- Clases expositivas, confección y presentación de trabajos.

BIBLIOGRAFÍA:

- R. Vallejos. Apuntes del Ramo, versión 2009.
- Revistas especializadas: IEEE Transactions on Dependability, IEEE Transactions on Reliability, IEEE Transactions on Computers, Performance Evaluation.
- B. Haverkort et Al ; "Performability Modelling", John Wiley & Sons, Inc, 2001.
- Raj Jain; "The Art of Computer Systems Performance Analysis", Wiley, 1991.
- Lazowska, Zahorjan, Graham, Sercik; "Quantitative System Performance", Prentice Hall, 1989.
- Lavenberg; "Computer Performance Modeling Handbook", Academic Press, 1983.
- Kobayashi; "Modeling and Analysis", Addison Wesley Publ. Co., 1981.
- Ferrari, Serazzi, Zeigler; "Measurement and Tuning of Computer Systems", Prentice Hall, 1983.
- Subhash Chandra Agrawal, "Metamodeling", The MIT Press, 1985.
- J. Cady, M.B. Howarth; "Computer Systems Performance Management and Capacity Planning", Prentice Hall, 1990.
- Sauer, Chandy; "Computer Systems Performance Modeling", Prentice Hall, 1981.

Elaborado: Reinaldo Vallejos	Aprobado: Depto. Electrónica -D.G.I.P.	Fecha: Abril 2009	Observación: Última actualización Diciembre 2003.
--	---	-----------------------------	---



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados

ASIGNATURA PROCESOS ESTOCASTICOS Y TEORIA DE FILAS	SIGLA:IPD-436
PRERREQUISITOS Probabilidades y Procesos Aleatorios (ELO-204)	CREDITOS:4

HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	H R S . L A B .SEM.:	EXAMEN: NO
-------------------	------------------	----------------------	-------------------

OBJETIVOS:

Conocer, analizar y aplicar los conocimientos relativos a Sistemas de Filas.

METODOLOGIA:

Clases expositivas, confección y presentación de trabajos.

CONTENIDOS:

1. Procesos Estocásticos. Clasificación de Procesos Estocásticos. Métodos generales de solución de cada tipo de proceso estocástico. Procesos de Poisson.
2. Cadenas de Markov de Parámetro Discreto.
3. Cadenas de Markov de Parámetro Continuo.
4. Filas de Nivel Intermedio: M/G/1, M/G/1 con vacaciones, Filas con prioridad.
5. Solución transiente de cadenas de Markov de parámetro continuo: Randomización.

BIBLIOGRAFIA:

1. R. Vallejos. Apuntes de Clases, versión 2004.
2. S. Ross. "Introduction to Probability Models 5th". *Academic Press*, 1993.
3. L. Kleinrock. "Queueing Systems". Vol 1. *Wiley-Interscience*, 1975.
4. L. Kleinrock. "Queueing Systems". Vol 2. *Wiley-Interscience*, 1976.
5. K. Trivedi. "Probability & Statistics with Reliability, Queueing and Computer Science Applications". *Prentice-Hall*, 1982.
6. A. Allen. "Probability, Statistics and Queueing Theory". *Academic Press*, 1978.
7. R. Wolff. "Stochastic Modeling and the Theory of Queues". *Prentice-Hall*, 1989.

Elaborado : Reinaldo Vallejos. Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P. Fecha : Agosto 1997	Observaciones: Última actualización: Mayo 2005
---	---



Universidad Técnica Federico Santa María
Departamento de Informática

Asignatura	Programación con Restricciones		Sigla	INF-571
Créditos SCT	10	Conocimientos previos: Optimización Combinatoria		

Descripción

El curso presenta los conceptos fundamentales de la programación con restricciones. Se estudia los problemas clásicos donde el modelamiento basado en la satisfacción de restricciones es aplicado. Se estudia los fundamentos de los métodos de resolución de problemas de satisfacción de restricciones. Los conceptos teóricos son complementados con el uso de herramientas computacionales para el modelamiento y la resolución de problemas de satisfacción de restricciones.

Objetivos

- Formular modelos basados en la satisfacción de restricciones y en la optimización con satisfacción de restricciones.
- Conocer las técnicas de resolución de problemas de satisfacción de restricciones.
- Conocer lenguajes para la programación con restricciones.

Contenidos

1. Problemas de satisfacción de restricciones (CSP): conceptos básicos, modelamiento de problemas basado en la satisfacción de restricciones
2. Técnicas de resolución de CSPs: enumeración exhaustiva, consistencia local, técnicas híbridas.
3. Problemas de optimización con satisfacción de restricciones (CSOP): conceptos básicos, modelamiento de problemas basado en la optimización con satisfacción de restricciones.
4. Técnicas de ramificación y acotamiento para la resolución de CSOPs: técnicas basadas en backtracking, técnicas basadas en la ramificación y acotamiento.
5. Lenguajes para la programación con restricciones: modelamiento y resolución de problemas industriales utilizando los diversos lenguajes.

Metodología

La asignatura contempla la realización de clases de exposición de los elementos teóricos, la realización de tareas individuales de aplicación de los conceptos vistos en clases y el estudio de casos y técnicas propuestas en artículos que presentan el desarrollo actual de la materia.

Evaluación

La asignatura se evalúa en base a certámenes (60%), análisis de artículos (20%) y tareas (20%).

Bibliografía

Francois Fages, “Programmation Logique Par Contraintes”, Cours de l’Ecole Polytechnique, Ellipses, Paris, France, 1996.

Kim Marriott and Peter Stuckey, “Programming with Constraints: An Introduction”, The MIT Press, 1999.

Edward Tsang, “Foundations of Constraint Satisfaction”, Academic Press, 1993.

Elaborado:	Carlos Castro	Observaciones:
Aprobado:	Depto. de Informática	
Fecha:	1/8/2003	



Universidad Técnica Federico Santa María
Departamento de Informática

Asignatura	Optimización Combinatoria	Sigla	INF-472
------------	----------------------------------	-------	---------

Créditos SCT	10	Conocimientos Previos:	Programación Lineal
--------------	----	------------------------	---------------------

Descripción

El curso presenta los conceptos fundamentales de la programación entera. Se estudian los modelos clásicos donde la programación entera es aplicada y los fundamentos de los métodos de resolución de los modelos de optimización combinatoria. Los conceptos teóricos son complementarios con el uso de herramientas computacionales para el modelamiento y la resolución de problemas de optimización combinatoria.

Objetivos

1. Formular modelos matemáticos deterministas para la optimización de operaciones representables por funciones sobre variables discretas
2. Conocer técnicas de resolución de modelos de optimización combinatoria provenientes de la Investigación de Operaciones.

Contenidos

1. Modelos de optimización combinatoria: conceptos básicos, variables enteras, variables binarias, formulación de modelos, modelos clásicos.
2. Resolución de modelos de optimización combinatoria: enumeración exhaustiva, técnicas de enumeración implícita, técnicas de planos de corte, técnicas de ramificación y acotamiento, técnicas Branch and Cut
3. Resolución utilizando herramientas computacionales
4. Lenguajes para la formulación de modelos de optimización combinatoria.

Metodología

La asignatura contempla la realización de clases de exposición de los elementos teóricos, la realización de tareas individuales de aplicación de los conceptos vistos en clases y el estudio de casos y técnicas propuestas en artículos que presentan el desarrollo actual de la materia

Evaluación

- La asignatura se evalúa en base a exámenes (60%)
- Análisis de artículos (20%)
- Tareas (20%)

Bibliografía

1. A First Course in Combinatorial Optimization, J. Lee, Cambridge Press, 2004.
2. Combinatorial Optimization, A. Schrijver, Springer, 2003.
3. H.P. Williams, "Model Building in Mathematical Programming", J. Wiley and Sons, 4 Edition, 1999.
4. Ronald L. Rardin, "Optimization in Operations Research", Rentice Hall Inc., New Jersey USA, 1998.

Elaborado:	Carlos Castro	Observaciones: Abierto a estudiantes de Ingeniería Informática e Ingeniería Civil Informática como curso de especialidad. Actualizado: Octubre de 2008.
Aprobado:	Depto. De Informática	
Fecha:	1/8/2000	

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
--

ASIGNATURA:	ANÁLISIS NUMÉRICO
SIGLA:	MAT-270

CREDITOS SCT:	PRERREQUISITO:
10	MAT-024.

HRS.CAT .SEM.:	HRS. SEM. AYUD.:	HRS. SEM. LAB.:	EXAMEN
4	2	0	

OBJETIVOS:

Al aprobar la asignatura, el estudiante deberá ser capaz de:

- ☐ Resolver numéricamente problemas en el ámbito de las ciencias y de la ingeniería.
- ☐ Determinar los algoritmos de solución más eficientes en la resolución de problemas, así como sus ventajas y limitaciones.

CONTENIDOS:

1. Teoría de Errores: aritmética de punto flotante; problemas bien condicionados; algoritmos y propagación del error; estabilidad numérica de algoritmos.
2. Ecuaciones y Sistemas No Lineales: algoritmos y convergencia; algoritmos de orden superior para problemas con singularidades; métodos especiales para polinomios.
3. Sistemas de Ecuaciones Lineales: métodos directos; métodos iterativos; buen condicionamiento; aproximación de autovalores de una matriz; aplicaciones a la resolución de E.D.P.
4. Interpolación y Aproximación Polinomial: interpolación local continua y diferenciable, interpolación global mediante splines; "_-splines" y splines con tensión; aproximación discreta por mínimos cuadrados; teorema de la mejor aproximación; resultados de convergencia; interpolación en varias variables.
5. Integración numérica: integración numérica basada en interpolación; fórmulas abiertas y cerradas de Newton-Cotes; cuadratura gaussiana; integración múltiple.
6. Solución numérica de ecuaciones diferenciales: métodos de Runge-Kutta; métodos de multipasos; métodos predictor-corrector de Adams; convergencia y cota de error, sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias; resolución de Ecuaciones Diferenciales Parciales por diferencias finitas y elementos finitos.
7. Introducción al método de diferencias finitas y método de elementos finitos.

METODOLOGÍA:

- ☐ Clases teóricas expositivas complementadas con ayudantía
- ☐ Realizar tareas individuales o en grupo asistidos con computador y software. (Página WEB Departamento de Matemática, U.T.F.S.M., sección Tareas).

☐ Estudiar soluciones a problemas aplicados surgidos de la investigación en ciencia y/o ingeniería en la U.T.F.S.M.

BIBLIOGRAFÍA:

Stoer J. , Bulirsch R., "Introduction to Numerical Analysis", Springer-Verlag, 1980. (Contenidos 1)

Atkinson, K. "Introduction to Numerical Analysis", Wiley, 1978. (Contenidos 4, 5 y 6).

Burden, R., Faires J., "Análisis Numérico" Grupo Editorial Iberoamericana, 1998. (Contenidos 2 y 3).

De Boor, C. "A practical Guide to Splines", Springer-Verlag 1978. (Aplicaciones).

Isaacson, E., Keller H., "Analysis of Numerical Methods", Wiley, 1966. (Contenido 3).

Gerald, C.F., "Análisis Numérico", Alfa Omega, 2da. Edición, 1991. (Aplicaciones).

Chapra , S. , Canale, R. "Métodos Numéricos para Ingenieros", McGraw-Hill, 1999. (Aplicaciones).

Becker, E.G. , Carey G.F., Oden, J. T., "Finite Elements, An introduction", Vol.1, Prentice-Hall, 1990. (Contenidos 7).

Elaborado:	J. F. N	
Aprobado:	CCDD 5/2000	
Fecha:	23.05.2000	

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
--

ASIGNATURA: OPTIMIZACIÓN NUMÉRICA
--

SIGLA: MAT 414

CREDITOS SCT: 10

PRERREQUISITO:

HRS. CAT. SEM. : 4

HRS. AYUD. SEM. : 0

HRS. TALLER SEM.

OBJETIVOS: Al aprobar el curso, el alumno será capaz de:

- ☐ Aplicar técnicas de optimización numérica actuales relevantes.
- ☐ Usar ideas innovadoras tanto en optimización lineal como no lineal.
- ☐ Modelar y resolver problemas de optimización.

CONTENIDOS:

1. *Programación lineal de gran tamaño.*

1.1. Programación lineal generalizada. Métodos de generación, de columnas. Aplicación en programación convexa.

1.2. Relajación lagrangeana y descomposición por los precios (Dantzig-Wolfe).

1.3. Descomposición por los recursos (Geoffrion-Silverman). Descomposición por particionamiento de variables (Benders).

1.4. Métodos proyectivos en programación lineal. Algoritmo de Karmarkar y variantes.

2. *Programación dinámica.*

2.1. El principio de optimalidad.

2.2. Campo de aplicación de la programación dinámica. Ejemplos de utilización de la programación dinámica: camino mínimo en un grafo, gestión de stocks, asignación de recursos, problema de la mochila, problema del vendedor viajero, etc.

Programación cuadrática.

3.1 El problema de la programación cuadrática. Ejemplos: Mínimos cuadrados no lineales, etc.

3.2 Método del gradiente conjugado. El problema lineal complementario. Método del pivote complementario

3.3 Algoritmos de punto interior.

4. *Optimización no lineal sin restricciones.*

4.1 Aspectos prácticos de la programación de algoritmos de optimización no lineal: criterios de parada, cambios de escala, evaluación y testeo de algoritmos.

4.2 Algoritmos de métrica variable: Newton, cuasi-Newton. Estudio de la convergencia. Estrategias para obtener convergencia global. Método de región de confianza.

5. *Optimización no lineal con restricciones.*

5.1. Caso con restricciones lineales. Métodos del gradiente proyectado y del gradiente reducido.

5.2. Método de penalización interna, externa, exacta y métodos de multiplicadores. Lagrangiano aumentado penalizado.

5.3. Algoritmos de subgradiente en optimización convexa: dilatación del espacio de Shor, método "bundle", región de confianza.

6. *Elementos de optimización en dimensión infinita.*

6.1 Método del gradiente en control óptimo.

6.2 Problemas con restricciones. Penalización.

6.3 Aproximación por problemas en dimensión finita.

BIBLIOGRAFÍA:

Auslender, A., "*Optimisation: Méthodes Numériques*". Masson, París (1976).

Fiacco, A., *"Introduction to Sensitivity and Stability Analysis in Non-linear Programming"*, Academic Press, New York (1983).

Fletcher, R., *"Practical Methods of Optimization"*, John Wiley & Sons 2000.

Gill, P., Murray, W., Saunders, M. Wright, M., *"A Note Nonlinear Approachs to Linear Programming"*, Informe Técnico SOL 86-7.

Gill, P., Murray, W., Saunders, M. Wright, M., *"Practical Optimization"* Academic Press 1981.

Karmarkar, N., *"A New Polynomial time Algorithm for Linear-Programming"*, *Combinatorica* 4 (1984), 373-395.

Luenberger, D., *"Optimization by Vector Space Methods"*, Wiley, New York (1969).

Cormick, G., *"Nonlinear Programming"*. Wiley (1983).

Minoux, M. *"Programmation Mathematique"*. Tomos I y II, Dunod (1983).

Monteiro, R., Adler, I., *"Interior path following Primal-dual Algorithms. Part II: Convex Quadratic Programming"*, *Math. Programming* 44, pp. 43-66 (1989).

Ortega, J. M., Rheinbolt, W. C., *"Iterative Solution of Nonlinear Equations of Several Variables"*, Academic Press, New York (1970).

Sakarovich, M., *"Optimisation Combinatoire"*. Tomos I y II, Hermann (1984).

Ye, Y., Tse, E., *"An Extension of Karmarkar's Projective Algorithm for Convex Quadratic Programming"*, *Math., Programming*, 44, pp. 157-179 (1989).

Elaborado	Programa	Observación
Aprobado	DGIP	Curso de Postgrado
Fecha		

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA UNIDAD ACADEMICA: DEPARTAMENTO DE MATEMATICA
--

ASIGNATURA: Fundamentos Matemáticos de la Dinámica de Fluidos	SIGLA : MAT - 432
--	------------------------------------

CREDITOS SCT: 10	PRERREQUISITOS:	EXAMEN: NO TIENE
HRS.CAT.SEM.:	HRS.AYUD.SEM.: 2	HRS.LAB.SEM.: 0
OBJETIVOS: El objetivo de esta asignatura es proporcionar al alumno los fundamentos de los modelos matemáticos y métodos numéricos para ecuaciones en derivadas parciales que describe el movimiento de un fluido. Al ser un campo muy dinámico de estudio y lleno de nuevas contribuciones, el curso, además de los aspectos básicos, tiene por objeto fomentar el estudio y avance de las últimas propuestas metodológicas. Por otra parte, al ser un curso orientado a los métodos numéricos para resolver el problema de fluidos, una parte importante se destinará al laboratorios y experimentos numéricos.		
CONTENIDOS: 13. La ecuación de Movimiento. Ecuaciones de Euler, Rotación y Vorticidad. Ecuaciones de Vorticidad. Fomulación Física de las ecuaciones de Navier Stokes. 14. Flujos Pontencial y Flujos viscosos. 15. Ecuaciones de Navier- Stokes. Formulación Débil. 16. Ecuaciones de Stokes y sus aproximaciones. 17. Discretización temporal de las ecuaciones de Navier Stokes.		
TEXTO GUIA: <input type="checkbox"/> Apuntes de clases.		
BIBLIOGRAFIA: - A. Chorin, J.E. Marsder, A Mathematical Introduction to Fluid Mechanics, Springer-Verlag, 1993. - A. Quarteroni, A. Valli: Numerical Approximation of Partial Differential Equations, Springer-Verlag, Berlin 1994. - A. Quarteroni, Numerical Models for Differential Problems, Springer-Verlag Italia, Milan, 2009.		
Elaborado Aprobado Fecha	Programa DGIP	Observación Curso de Postgrado

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

ASIGNATURA: Series de Tiempo	SIGLA : MAT - 417	
CREDITOS SCT: 10	PRERREQUISITOS:	EXAMEN: NO TIENE
HORAS SEMANALES: CATEDRA 4	HORAS SEMANALES: AYUDANTIAS 0	HORAS SEMANALES: TALLER 0

OBJETIVOS:

Al aprobar el curso, el alumno conocerá los modelos clásicos y modernos en el análisis de series de tiempo. Asimismo, el alumno será capaz de modelar fenómenos asociados a series de tiempo frecuentemente usadas en ingeniería o en otras áreas del conocimiento con fines predictivos. En este curso también se considera aspectos computacionales asociados a los problemas de estimación, modelamiento y predicción de series de tiempo.

CONTENIDOS:

1. Modelos Ingenuos. Suavizamiento exponencial, método de descomposición, método de Holt-Winters, filtros lineales y filtros de medias móviles. Aplicaciones.
2. Modelos ARIMA. Procesos estacionarios, procesos lineales generales, teorema de descomposición de Wold, procesos autorregresivos, de media móvil y ARMA. Estimación, ecuaciones de Yule-Walker, método de máxima verosimilitud, ecuaciones de predicción, algoritmo de Durbin-Levinson, intervalos de confianza para predicciones. Diferenciación y modelos ARIMA estacionales.
3. Modelamiento de Procesos ARIMA. Identificación vía FAC y FACP, selección de modelos, coeficientes AIC y BIC, validación cruzada y predicción hacia atrás. Tratamiento de datos faltantes y técnicas de imputación.
4. Análisis Espectral. Transformada de Fourier y modelos de regresión armónica. La densidad espectral, transformada discreta de Fourier, el periodograma, estimación de frecuencias ocultas, estimación de componentes estacionales. Estimación no paramétrica del espectro, espectro cruzado, extracción de señales y filtros óptimos.
5. Series de Tiempo Multivariadas. Modelos multivariados, estimación de la media y de la función de covarianza, test de independencia entre series estacionarias, fórmula de Bartlett, procesos ARMA multivariados, estimación y predicción, cointegración en series de tiempo, codispersión y comovimiento de series multivariadas. Aplicaciones a series de tiempo financieras.

TEXTO GUIA:

Shumway, R., Stoffer, D. Time Series and Its Applications. NY, Springer, 2000.

BIBLIOGRAFIA:

- ☐ Brockwell, P., Davis, R. Introduction to Time series Analysis. NY, Springer, 2002.
- ☐ Kirchgassner, G., Wolters, J. Introduction to Modern Time Series Analysis, NY, Springer, 2007.
- ☐ Lutkepohl, H. New Introduction to Multiple Time Series Analysis, Berlin, Springer, 2005.
- ☐ Cowpertwait, P., Metcalfe, A. Introductory Time Series with R. NY, Springer, 2009.

Elaborado	Programa	Observación
Aprobado	DGIP	Curso de Postgrado
Fecha		

