

REGLAMENTO INTERNO DEL PROGRAMA
“MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA”
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA.
UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Aprobado por CCDIP de fecha junio 19 de 2014.

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 serán aplicables solamente a nuevas cohortes de estudiantes.

INTRODUCCIÓN

- Art. 1 El programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica (o Programa en adelante) fue aprobado por el Consejo Superior el 31 de julio de 1970, como Magíster en Ingeniería Electrónica, según consta en acta de la Sesión N° 59. Los planes de estudio fueron aprobados según consta en acta del Consejo Académico N° 438 del 7 de marzo de 1980 bajo la denominación de Magíster en Sistemas Digitales, como consta en el Decreto de Rectoría N° 083-D-80, del 20 de marzo de 1980. La denominación actual fue acordada por el Comité de Coordinación y Desarrollo de Investigación y Postgrado de la UTFSM, en su sesión N° 1 del 9 de enero de 2003.
- Art. 2 El Programa se desarrolla de acuerdo a las políticas de Postgrado de la UTFSM, y se rige por el Reglamento General N°47 de los Estudios de Postgrado (RGEP), y por el presente Reglamento.
- Art. 3 Estas normas se enmarcan en el RGEP y en el Reglamento de Graduación para Grados de Doctor y Magíster, y son complementarias en 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 *Objetivos del Programa:*

El Programa está orientado a la formación personas con una elevada capacidad de contribuir al desarrollo científico tecnológico nacional. El objetivo de este programa es formar graduados familiarizados con el proceso de creación de conocimiento y su posterior aplicación en el desarrollo de nuevas tecnologías y con los conocimientos de frontera en el estado del arte en el área de investigación elegida. De este modo, los graduados adquieren la capacidad de aplicar dichos conocimientos en investigación e innovación tecnológica.

Art. 5 *Áreas de especialización del Programa:*

Las áreas de especialización del Programa son: Computadores, Control Automático, Electrónica Industrial, Telecomunicaciones y Telemática.

Art. 6 *Perfil del graduado:*

El graduado del Programa es un profesional, capaz de comprender, analizar, evaluar, desarrollar e innovar en sistemas electrónicos complejos. Además, posee competencias tales como independencia, rigurosidad y disciplina científica, espíritu crítico, creatividad, 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 *Duración del Programa:*

La duración normal del Programa es de cuatro semestres académicos en régimen de jornada completa (120 créditos SCT), no pudiendo exceder 3 años para un estudiante de dedicación completa o 5 años para un estudiante de dedicación parcial.

El estudiante deberá tener una permanencia activa mínima en el Programa equivalente a 60 créditos 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 El Programa es de tuición exclusiva del Departamento de Electrónica de la UTFSM.

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

Art. 10 La administración académica del Programa es de responsabilidad del Comité de Programa, y del Director de Programa el cual preside este Comité, quien informa al Director de Postgrado acerca de las decisiones adoptadas por el Comité.

Los integrantes del Comité de Programa, incluido el Director de Programa, deben pertenecer al Cuerpo de Directores de Tesis del Programa. Todos los miembros del Comité de Programa serán designados por el Consejo de Departamento de Electrónica a proposición del Director de Departamento de entre los miembros del Cuerpo de Directores de Tesis del Programa. Los miembros del Comité de Programa se detallan en el Anexo 1.

Art. 11 La conformación, funciones y atribuciones del Comité de Programa son las definidas en el Art. 16 del RGEP para el Comité de Programa. Además corresponde al Comité de Programa:

- a) Nominar anualmente a los profesores del Programa en sus distintas categorías, de acuerdo a los criterios establecidos, sin perjuicio de las atribuciones del Consejo de Departamento de Electrónica.
- b) Aplicar los mecanismos de evaluación del Programa establecidos.
- c) Participar en las actualizaciones de los planes de desarrollo del Departamento de Electrónica.
- 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. 12 El Comité de Programa se reunirá a petición del Director de Programa, de la mayoría de sus miembros o del Director de Departamento de Electrónica, en sesiones ordinarias o extraordinarias. Las sesiones ordinarias serán citadas al menos 2 veces por semestre, con una Tabla de temas a tratar.

- Art. 13 El quórum de las sesiones es de 4 miembros del Comité de Programa. Las decisiones del Comité de Programa son adoptadas por mayoría absoluta, y son reflejadas en un Acta de la sesión.

TÍTULO III

DE LOS PROFESORES DEL PROGRAMA

- Art. 14 Los Profesores del Programa deben poseer el grado académico de Magíster o Doctor. No obstante, excepcionalmente el Comité de Programa podrá habilitar como Profesores del Programa a ingenieros o especialistas destacados.
- Art. 15 Los Profesores del Programa lo integran los Profesores Estables, los Profesores Colaboradores y los Profesores Invitados. El cuerpo de Profesores del Programa se detalla en el Anexo 2.
- Art. 16 Profesores Estables son profesores e investigadores del Departamento de Electrónica, de jornada completa, que dictan cursos y/o dirigen tesis regularmente.
- Art. 17 Los Profesores Colaboradores son profesores e investigadores, de jornada parcial, que dictan cursos ocasionalmente del Plan de Estudios del Programa.
- Art. 18 Los Profesores Invitados son académicos y/o investigadores que cumplen una estadía corta en la UTFSM, y que dictan seminarios o cursos del Programa.
- Art. 19 De entre los Profesores Estables se distingue el Cuerpo de Directores de Tesis del Programa (CDTP) o Claustro de Profesores del Programa. El CDTP lo conforman profesores que
- (a) pertenecen preferentemente a las jerarquías de Profesor Adjunto o Titular, y que
 - (b) tienen un nivel de productividad de al menos 4 puntos en los últimos 5 años que se pueden sumar según la siguiente valorización: 1 publicación ISI, 1 punto; 1 proyecto FONDECYT o equivalente, 1 punto; 1 patente otorgada, 1 punto; 1 publicación indexada (SciELO, SCOPUS, o equivalente), 1/2 punto; 1 publicación en conferencia internacional (ISI Proceedings), 1/2 punto.

Art. 20 Excepcionalmente el Comité de Programa podrá autorizar la dirección de una Tesis a:

a) Profesores Estables del Programa que no pertenecen al Cuerpo de Directores de Tesis, pero que a juicio del Comité de Programa estén capacitados para tal función.

b) Un académico que no pertenezca al Departamento de Electrónica, pero 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 CDTP.

TÍTULO IV

DE LA ADMISIÓN

Art. 21 El requisito básico de postulación al Programa es tener grado de licenciado en Ciencias de la Ingeniería Electrónica o un título profesional cuyo nivel, contenido y duración de estudios sean equivalentes a los necesarios para obtener el grado de licenciado correspondiente.

Art. 22 Las postulaciones al Programa se reciben a través de la Dirección de Postgrado, estando abiertas de forma continua. La admisión de un estudiante puede hacerse solamente al comienzo de un semestre del año académico.

Art. 23 Cada solicitud de admisión es analizada en el Comité de Programa, sólo si el postulante ha hecho llegar a la Dirección de Postgrado todos los antecedentes que ésta solicita.

Art. 24 El Comité de Programa puede pedir al postulante antecedentes adicionales que permitan decidir en mejor forma sobre la solicitud de admisión.

Art. 25 El Comité de Programa debe cuidar que exista un adecuado equilibrio entre el número de estudiantes aceptados y el total de recursos disponibles.

Art. 26 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. 27 Una vez aprobada una solicitud de admisión al Programa, el Director de Programa designa un Tutor de Estudios e informa de su decisión a la Dirección de Postgrado. Si posteriormente el estudiante cambia de Tutor, el Director de Programa debe informar a la Dirección de Postgrado.

- Art. 28 Son atribuciones del Tutor de Estudios:
- (a) Orientar al estudiante en la inscripción de las asignaturas electivas.
 - (b) Proponer al Comité de Programa homologaciones y convalidaciones de asignaturas del Plan de Estudios aprobadas por el estudiante antes de ingresar al Programa, quien resuelve e informa a la Dirección de Postgrado.
- Art. 29 Un postulante aceptado podrá solicitar al Comité de Programa la homologación y/o convalidación de hasta 50% de los créditos del Programa de Estudios (ver Art. 30).

TÍTULO V

DEL PLAN DE ESTUDIOS Y DESARROLLO DEL PROGRAMA

- Art. 30 El Plan de Estudios del Programa comprende un conjunto de asignaturas obligatorias y electivas (Programa de Estudios) equivalente a 60 créditos SCT, y el desarrollo de una Tesis de Grado (Actividad de Graduación) equivalente a 60 créditos SCT.
- Según sea el área de especialización, el estudiante, asistido por un Tutor de Estudios, escoge una secuencia de asignaturas que dé fundamento teórico a su posterior trabajo de tesis.
- De acuerdo a las menciones ofrecidas por el Programa, las asignaturas obligatorias (O) y electivas (E), para cada mención son las que se listan en el Anexo 3.
- Art. 31 Cada asignatura de nivel de postgrado es evaluada con una nota entre 0 y 100, siendo 70 la nota mínima de su aprobación.
- Art. 32 El Comité de Programa podrá homologar y/o convalidar hasta el 50% de los créditos del Programa de Estudios de un estudiante del Programa. Este porcentaje incluye los créditos homologados y/o convalidados según el Art. 29. El Tutor de Estudios propondrá las convalidaciones al Comité de Programa.

TÍTULO VI

DE LA TESIS Y EXAMEN DE GRADO

- Art. 33 La Tesis es un trabajo personal de investigación que debe contribuir con conocimiento original, fundamental o aplicado, al desarrollo de la especialidad, y que concluye con un informe escrito cuya aprobación permite rendir el Examen de Grado.

- Art. 34 El estudiante puede presentar su propuesta de tema de Tesis una vez completado al menos 40 créditos SCT del Plan de Estudios, incluyendo todas las asignaturas obligatorias. O bien, el estudiante debe necesariamente hacerlo una vez completado el Programa de Estudios.
- Art. 35 El tema de Tesis deberá ser propuesto en el formato establecido por el Comité de Programa, el que estará disponible en la página web del Programa (Anexo 4). Dicha Propuesta es evaluada por al menos a dos miembros del CDTP, distintos del Director de Tesis propuesto, y según sus conclusiones resuelve el Comité de Programa. A partir de la aprobación de la Propuesta, el Director de Tesis asume la función de Tutor de Estudios del estudiante. El Director de Programa debe informar por escrito esta decisión a la Dirección de Postgrado.
- Art. 36 Una vez concluida, el estudiante debe entregar al Director de Programa una versión impresa de su Tesis, con suficiente antelación a la fecha prevista para el Examen de Grado. El Director de Tesis debe proponer al Comité de Programa la conformación del Comité de Tesis. El Director de Programa remitirá la nominación a la Dirección de Postgrado, después de verificar que el estudiante cumple con los requisitos de graduación (Art. 39).
- Art. 37 El Comité de Tesis se compone al menos de los siguientes tres miembros: el Director de Tesis, un profesor perteneciente al CDTP, y un profesor o investigador externo a la Universidad, experto en el área, nominado por el Comité de Coordinación y Desarrollo de Investigación y Postgrado.
- Art. 38 *Examen de Grado.* El estudiante deberá defender presencialmente su Tesis ante el Comité de Tesis en un Examen de Grado público. El Examen de Grado incluirá una sesión de preguntas de parte del Comité de Tesis. Al final de la presentación, el Comité de Tesis entrega al estudiante una nota final de graduación, entre 0 y 100, correspondiente al promedio entre la nota del documento de tesis y la nota de la defensa oral.
- Art. 39 *Requisito de Graduación.* Es requisito de graduación definido en el Programa que el estudiante, al entregar la versión impresa de su Tesis, tenga aceptada una publicación en una conferencia internacional o haya enviado un trabajo a una revista indexada (ISI, SCOPUS, SciELO, entre otros), con los resultados de su trabajo de investigación. En ambos casos, el estudiante debe ser uno de los autores principales, entendiendo por esto aparecer como primer o segundo autor.

TÍTULO VII

DEL GRADO ACADÉMICO

- Art. 40 Una vez cumplido por parte del estudiante todas las exigencias de Graduación a que hace referencia el TITULO VI de este reglamento, y los requisitos administrativos de la Dirección General de Investigación y Postgrado (DGIP), el Director de Programa informa a la DGIP para que la Universidad otorgue al estudiante el grado académico de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica, con mención en Computadores, Control Automático, Electrónica Industrial, Telecomunicaciones o Telemática.

TÍTULO VIII

DE LA RESPONSABILIDAD DEL PRESENTE REGLAMENTO

- Art. 41 La responsabilidad de la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente reglamento, al interior del programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica, será del Director de Programa.

TÍTULO IX

NORMAS TRANSITORIAS

- Art. 42 Este Reglamento entrará en vigencia a partir de su aprobación por el CCDIP y se aplicará a los estudiantes del Programa que sean admitidos el Segundo Semestre de 2014.

ANEXO 1

Integrantes del Comité de Programa

El Consejo de Departamento de Electrónica, UTFSM, tiene como Acuerdo homologar el Comité de Programa del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica con su Comité Departamental de Investigación y Postgrado (CDIP). Asimismo, el Coordinador de Investigación y Postgrado actúa como Director de Programa.

Este CDIP es el organismo responsable de coordinar las actividades de investigación y postgrado del Departamento. En el nombramiento de los miembros del CDIP se respetan los requisitos establecidos para los miembros del Comité de Programa (en particular, pertenecer al CDTP).

El CDIP está compuesto por los siguientes académicos del Departamento de Electrónica:

Dr. Juan Yuz E. (Coordinador de Investigación y Postgrado, Director de Programa)

Dr. Tomás Arredondo V.

Dr. Werner Creixell F.

Dr. Milan Derpich M.

Dr. César Silva J.

ANEXO 2

Profesores del Programa

Profesores Estables del Programa

Nombre	Grado (año)	Institución otorgante	Área Especialización Programa	Línea de especialidad	CDTP
Tomás Arredondo Vidal	PhD (2003)	Florida Atlantic U., USA	Computadores	Redes Neuronales, Lógica Difusa, Algoritmos Genéticos y Bioinformática	X
Fernando Auat Cheein	Doctor (2009)	Universidad Nacional de San Juan, Argentina	Computadores	Robótica Móvil	X
Daniel Caragata	Ph.D. (2011)	University of Nantes, France; University of Pitesti, Romania	Telemática	Seguridad Informática, Criptografía	
Héctor Carrasco Espinoza	Dr-Ing (2008)	UPC, España	Telecomunicaciones	Antenas, Propagación Electromagnética	X
Werner Creixell Fuentes	PhD (2006)	Tokio U., Japón	Telemática	Computación Urbana, Inteligencia Artificial	X
Milan Derpich Musa	PhD (2010)	U. Newcastle, Australia	Telecomunicaciones	Comunicaciones y Procesamiento de Señales	X
Pedro Escárate Monetta (+)	Doctor (2009)	PUC, Chile	Control Automático	Instrumentación Astronómica, Aplicaciones de Control Automático	
María José Escobar Silva	PhD (2009)	Université de Nice-Sophia Antipolis, France		Neurociencia Computacional, Bioingeniería	X
Rodolfo Feick Laudien (+)	PhD (1975)	U. Pittsburg, USA	Telecomunicaciones	Redes de Computadores y Telecomunicaciones	X
Agustín González Valenzuela	PhD (2000)	Old Dominion U., USA	Computadores	Redes de Computadores, Redes de Sensores, Sistemas Embebidos.	
Walter Grote Hahn	PhD (1992)	Polytechnic U., USA	Telecomunicaciones	Redes de Computadores y Telecomunicaciones	
Samir Kouro Renaer	DSc (2008)	UTFSM, Chile	Electrónica Industrial	Electrónica de Potencia	X
Manuel Olivares Salinas	Dr-Ing (2001)	UPV, España	Control Automático	Control Adaptativo, Robótica Industrial	
Ricardo Olivares Véliz	DSc (2002)	PUC, Brasil	Telecomunicaciones	Telecomunicaciones, Comunicaciones Ópticas	
Marcelo Pérez Leiva (+)	DSc (2006)	U. Concepción, Chile	Electrónica Industrial	Electrónica de Potencia	X

José Rodríguez Pérez	Dok-Ing (1985)	U. FA Erlangen, Alemania	Electrónica Industrial	Accionamientos Eléctricos, Electrónica de Potencia	X
Jorge Pontt Olivares	Dip-Ing (1981)	TH Darmstadt, Alemania	Electrónica Industrial	Electrónica Industrial, Aplicaciones en Minería	X
Ricardo Rojas Reischel	PhD (1983)	U. Manchester, UK	Control Automático	Modelado y Control de Procesos Industriales	
Mario Salgado Brocal (+)	PhD (1990)	U. Newcastle, Australia	Control Automático	Diseño de Sistemas de Control	X
César Silva Jiménez	PhD (2003)	U. Nottingham, UK	Electrónica Industrial	Accionamientos eléctricos y electrónica de potencia	X
Alejandro Suárez Sotomayor	DSc (1998)	U. Chile, Chile	Control Automático	Automática, Control mediante Redes Neuronal	
Reinaldo Vallejos Campos	DSc (1992)	UFRJ, Brasil	Telemática	Evaluación de Rendimiento, Confiabilidad en Redes de Computadores	X
Juan Yuz Eissmann	PhD (2005)	U. Newcastle, Australia	Control Automático	Modelos Muestrados, Identificación de sistemas	X
Matías Zañartu Salas	Ph.D. (2010)	Purdue University, USA	Telecomunicaciones	Procesamiento de señales, Bioingeniería	X
Marco Zúñiga Barraza	PhD (2008)	Université de Nice-Sophia Antipolis, France	Telemática	Procesamiento de Imágenes de Video	X

(+) Entre los Profesores Estables del Programa, figuran Investigadores que han sido autorizados por el Comité de Programa para guiar Tesis de grado y/o dictar cursos de postgrado, dada su activa participación en investigación y postgrado.

Profesores Colaboradores

Nombre	Grado (año)	Institución otorgante	Área de especialidad	Institución a la que pertenece
Francisco Vargas	Doctor (2013)	UTFSM, Chile	Control Automático	UTFSM
Rodrigo Parra	Ph.D. (2007)	Onsala Space Observatory, Sweden	Telecomunicaciones	APEX, Chile

Profesores Visitantes

Nombre	Grado (año)	Institución otorgante	Área de especialidad	Institución a la que pertenece
Eric Mac Donald	PhD (2002)	Univ. of Texas at Austin, USA	Computadores	Univ. of Texas at Austin

ANEXO 3

Plan de Estudios del Programa

El Plan de Estudios del Programa considera un primer año con asignaturas y un segundo año para el desarrollo de la Tesis de Grado, según el siguiente plan.

Año 1				Año 2			
Sem 1		Sem 2		Sem 1		Sem 2	
IPD-4XX	4 Cr.	IPD-4XX	4 Cr.	Seminario de Tesis I	12 Cr.	Seminario de Tesis II	12 Cr.
IPD-4XX	4 Cr.	IPD-4XX	4 Cr.				
IPD-4XX	4 Cr.	IPD-4XX	4 Cr.				
12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM		12 Cr. USM	
60 SCT				60 SCT			

Cada una de las Áreas de Especialización (Mención) del Programa considera 3 asignaturas obligatorias (O) y 3 asignaturas electivas (E), durante el Año 1. El Año 2 considera el desarrollo de la Tesis. A continuación se detallan estas listas de asignaturas por mención.

Las asignaturas actualmente son de 4 créditos USM. Carga completa para un alumno son 3 asignaturas de Postgrado, que totaliza 12 créditos USM que se hacen equivalentes a 30 SCT. De esta forma se completan 60 SCT por año.

Asignaturas del programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica

Sigla	Asignatura (Mención Telecomunicaciones)	Créd. USM	O/E
IPD-431	Probabilidad y Procesos Aleatorios o	4	O
IPD-436	Procesos Estocásticos y Teoría de Filas		
IPD-461	Telecomunicaciones Inalámbricas Avanzadas	4	O
IPD-463	Comunicaciones por Fibra Óptica Avanzada	4	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis I	12	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis II	12	O
IPD-437	Protocolos de Acceso Múltiple	4	E
IPD-464	Redes de Filas	4	E
IPD-465	Análisis y Simulación de Sistemas de Telecomunicaciones Inalámbricas	4	E
IPD-466	Evaluación de Rendimiento de Sistemas Computacionales	4	E
IPD-415	Redes Ópticas WDM	4	E
IPD-431	Probabilidad y Procesos Aleatorios	4	E
IPD-436	Procesos Estocásticos y Teoría de Filas	4	E
IPD-460	Teoría de la Información	4	E
IPD-477	Bioingeniería Electrónica	4	E
IPD-478	Seminario de Telecomunicaciones I	4	E
IPD-481	Seminario de Telecomunicaciones II	4	E

Sigla	Asignatura (Mención Computadores)	Créd. USM	O/E
IPD-432	Diseño Avanzado de Sistemas Digitales o	4	O
IPD-433	Seminario de Sistemas Operativos		
IPD-434	Seminario de Softcomputing	4	O
IPD-438	Seminario de Redes de Computadores	4	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis I	12	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis II	12	O
IPD-414	Seminario de Procesamiento Digital de Señales	4	E
IPD-431	Probabilidad y Procesos Aleatorios	4	E
IPD-432	Diseño Avanzado de Sistemas Digitales	4	E
IPD-433	Seminario de Sistemas Operativos	4	E
IPD-436	Procesos Estocásticos y Teoría de Filas	4	E
IPD-482	Robótica Móvil Probabilística	4	E
IPD-477	Bioingeniería Electrónica	4	E

Sigla	Asignatura (Mención Control Automático)	Créd. USM	O/E
IPD-410	Métodos Matemáticos en Control Automático	4	O
IPD-431	Probabilidad y Procesos Aleatorios	4	O
IPD-469	Modelos para Control	4	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis I	12	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis II	12	O
IPD-467	Control Adaptivo	4	E
IPD-476	Control Multivariable	4	E
IPD-462	Diseño avanzado de Sistemas de Control	4	E
IPD-468	Dinámica de Sistemas	4	E
IPD-482	Robótica Móvil Probabilística	4	E
IPD-460	Teoría de la Información	4	E

Sigla	Asignatura (Mención Electrónica Industrial)	Créd. USM	O/E
IPD-411	Armónicas en Sistemas Industriales con Convertidores Estáticos	4	O
IPD-413	Seminario Avanzado de Electrónica Industrial	4	O
IPD-416	Control Avanzado de Accionamientos Eléctricos	4	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis I	12	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis II	12	O
IPD-410	Métodos Matemáticos en Control Automático	4	E
IPD-412	Control de Convertidores Estáticos y Accionamientos Modernos	4	E
IPD-413	Seminario Avanzado de Electrónica Industrial	4	E
IPD-414	Seminario de Procesamiento Digital de Señales (DSP)	4	E
IPD-417	Sistemas Eléctricos de Potencia	4	E
IPD-431	Probabilidad y Procesos Aleatorios	4	E
IPD-432	Diseño Avanzado de Sistemas Digitales	4	E
IPD-462	Diseño Avanzado de Sistemas de Control	4	E
IPD-468	Dinámica de Sistemas	4	E
IPD-476	Control Multivariable	4	E

Sigla	Asignatura (Mención Telemática)	Créd. USM	O/E
IPD-nn1	Aprendizaje de Máquinas (aprobación pendiente)	4	E
IPD-nn2	Visión por Computador (aprobación pendiente)	4	E
IPD-nn3	Criptografía (aprobación pendiente)	4	E
IPD-XXX	Seminario de Tesis I	12	O
IPD-XXX	Seminario de Tesis II	12	O
IPD-415	Redes Ópticas WDM	4	E
IPD-420	Evaluación y Rendimiento de Sistemas TIC	4	E
IPD-434	Seminario de Softcomputing	4	E
IPD-436	Procesos Estocásticos y Teoría de Filas	4	E
IPD-438	Seminario de Redes de Computadores	4	E
IPD-437	Protocolos de Acceso Múltiple	4	E
IPD-461	Telecomunicaciones Inalambricas Avanzadas	4	E

ANEXO 4

Formato de la Propuesta de Tesis

Universidad Técnica Federico Santa María
Departamento de Electrónica

**Propuesta de Tesis
para Optar al Grado de Magíster
en Ciencias de la Ingeniería
Electrónica**

Nombre de estudiante...
Estudiante de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica
Mención ...

Fecha de presentación

1.- Identificación.

Estudiante:

R.U.T:

Rol USM:

e-mail:

Tutor de Tesis:

2.- Definición del Tema de Tesis.

2.1.- Título.

2.2.- Resumen.

3.- Antecedentes Previos.

3.1.- Introducción.

3.2.- Identificación de Problemas.

3.3.- Soluciones y abordajes realizadas por otros autores

4.- Trabajo a Realizar.

4.1.- Descripción del Trabajo. (Hipótesis)

4.2.- Objetivos.

4.3.- Metodología.

4.4.- Plan de Trabajo.

4.5.- Aporte del Trabajo de Tesis. Compromiso de publicación de resultados en conferencia internacional o revista.

5.- Referencias.

[1] Usar formato IEEE, para libros y artículo de revistas.

6. Firmas del estudiante y del Tutor de Tesis

ANEXO 5
Programas de Asignaturas



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: METODOS MATEMATICOS EN CONTROL AUTOMATICO			SIGLA: IPD-410
PRERREQUISITOS: Control I (ELO-370), Matemática IV (MAT-024)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: SI

OBJETIVOS:

Estudio riguroso de las disciplinas matemáticas más relevantes y empleadas en las modernas teorías de control automático, identificación de sistemas, procesamiento de señales y minería de datos, entre otras.

METODOLOGIA:

Clases expositivas, tareas y problemas asignados, un tema de lectura/investigación y un examen final.

CONTENIDOS:

1. Variable compleja
2. Álgebra lineal
3. Topología, espacios métricos, normados y de Banach
4. Espacios con producto interno y de Hilbert
5. Cálculo variacional

BIBLIOGRAFIA:

1. R. V. Churchill and J. W. Brown. "Complex Variables And Applications". McGraw-Hill, 9th edition, 2013.
2. G. Strang. Linear Algebra and its applications. Brooks Cole, 4th edition, 2006.
3. R. A. Horn and C. R. Johnson. Matrix Analysis. Cambridge University Press, 2nd edition, 2012
4. A. N. Kolmogorov and S. V. Fomin. Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis. Dover, 1999.
5. E. Kreyszig, "Introductory Functional Analysis with Applications", John Wiley & Sons, 1989
6. R. Weinstock, "Calculus of Variations with Applications to Physics and Engineering", Read Books, 2008.
7. J. L. Troutman. Variational Calculus and Optimal Control, Springer, 2nd edition, 1996
8. D. E. Kirk, "Optimal Control Systems", Dover, 2004.
9. J. Doyle, B. Francis, A. Tannenbaum, "Feedback Control Theory", MacMillan, 1990.

Elaborado : Ricardo Rojas, Mario Salgado	Observaciones: Actualizado Mayo 2005, Mayo 2014 (Juan Yuz)
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha : Agosto 1997	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: ARMONICAS EN SISTEMAS INDUSTRIALES CON CONVERTIDORES ESTATICOS			SIGLA: IPD-411
PRERREQUISITOS: Aplicaciones Industriales de Convertidores Estáticos (ELO-384)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Desarrollo y aplicación de métodos, procedimientos y herramientas modernas para el análisis, diseño, modelado y control del comportamiento armónico de sistemas industriales con convertidores estáticos.

CONTENIDOS:

1. Introducción al problema de las armónicas. Compatibilidad electromagnética.
2. Modelado de comportamiento armónico de convertidores estáticos y cargas no-lineales. Análisis en el plano del tiempo. Análisis espectral.
3. Fenómenos de interacción Convertidor-Red-Carga. Interacción Convertidor-Red eléctrica. Interacción Convertidor-Carga. Perturbaciones. Resonancias.
4. Métodos para el control de armónicas y compensación del factor de potencia en sistemas industriales. Filtros pasivos. Filtros activos. Normas.
5. Análisis computacional del comportamiento armónico de sistemas eléctricos. Método de inyección de corriente. Impedancias de nodo e impedancias de transferencia.
6. Análisis y modelado armónico probabilístico.

BIBLIOGRAFIA:

1. Proceedings de Conferencias Internacionales de ICHIPS, IPEC, EPE, PESC, IEEE, IEE, IECON, etc.
2. Revistas de la especialidad de IEEE, IEE, EPE, etc.
3. J. Arrillaga, L. Eguiluz, "Armónicos en Sistemas de Potencia", Serv. de Pub. U. de Cantabria, España, 1994.
4. Yong Hua Song, Allan T. Johns, "Flexible AC transmission systems (FACTS)", *IEE Power and Energy series*, 1999.
5. H. Akagi, E. H. Watanabe, M. Aredes, "Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning", *Wiley/IEEE press*, 2007.
6. Estándares y normas ANSI/IEEE, IEC.
7. J. Pontt, J. Rodríguez, C. Pontt, Apuntes de la asignatura, UTFSM-Depto. de Electrónica, 1996.
8. Dieter Stoll, "Elektromagnetische Verträglichkeit", *Elitera*, 1976.
9. E. Habiger, Hüthig, "Elektromagnetische Verträglichkeit", 1998.
10. Documentación de Software Harmonix, MatLab-Simulink, PSpice, ACSL, ETAP, PSIM.

Elaborado : Jorge Pontt O.	Observaciones:
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	Última actualización: Julio 2007
Fecha : 2002	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: CONTROL DE CONVERTIDORES ESTATICOS Y ACCIONAMIENTOS MODERNOS			SIGLA: IPD-412
PRERREQUISITOS: Seminario de Electrónica Industrial (ELO-383)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Desarrollo y aplicación de las técnicas y métodos modernos empleados para el control de las nuevas familias de convertidores estáticos, accionamientos y sus aplicaciones.

CONTENIDOS:

1. Problemas actuales de confiabilidad, seguridad en el procesamiento de la energía.
2. Fenómenos de interacción Red-convertidor-motor-carga.
3. Problemas en accionamientos de molinos de alta potencia .
4. Opciones de interfases y problemas de interacción en sistemas de energía distribuidos.
5. Convertidores de potencia especiales.
6. Casos de aplicación.

BIBLIOGRAFIA:

1. Leonhard, Control of electrical drives, *Springer*, 2001.
2. J. Pontt, J. Rodríguez and G. Sepúlveda, ("Accionamientos gearless para molinos de alta potencia"), Registro Prop. Intel. N° 135.901, ISBN 956-291-966-8, Nov. 2003. *LOM Ediciones*, Santiago, Chile.
3. Bin Wu, "High Power Converters and Drives", *Wiley*, 2006.
4. H. Akagi, "Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning", *IEEE Series on Power Engineering*, 2007.
5. J. Arrillaga, Y.H. Liu, N.R. Watson, "Flexible Power Transmission: The HVDC option", 2007.
6. M. Kazmierkowski, Control in Power Electronics, *Academia Press* 2002.
7. Conference Records de IPEC, EPE, PESC, IEEE, IEE, IECON, etc.
8. Revistas de la especialidad de IEEE, IEE, EPE, etc.

Elaborado : Jorge Pontt	Observaciones: Última actualización: 28.08.07
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha : 28.08.07	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: SEMINARIO AVANZADO DE ELECTRONICA INDUSTRIAL			SIGLA: IPD-413
PRERREQUISITOS: Aplicaciones Industriales de Convertidores Estáticos (ELO-384)			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: No

OBJETIVOS:

Estudio de temas recientes y avanzados de interés actual no cubiertos en otras asignaturas con trabajo individual de análisis y exploración de casos y situaciones que necesitan ser desarrollados.

CONTENIDOS:

1. Rectificadores PWM.
2. Convertidores matriciales.
3. Convertidores de alta potencia (multinivel).
4. Convertidores resonantes.
5. Control predictivo.

BIBLIOGRAFIA:

1. M. Kazmierkowski, R. Krishnan, F. Blaabjerg, "Control in Power Electronics", *Academic Press*, 2002.
2. M. Rashid, "Power Electronics Handbook", *Academic Press*, 2007.
3. B. Wu, "High-Power Converters and AC Drives", *Wiley-IEEE Press*, 2006.
4. Revistas de la especialidad.
5. Proceedings de conferencias.

Elaborado : José Rodríguez P.	Observaciones: Última actualización: Junio 2009
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha : 2002	



Universidad Técnica Federico Santa María

Identificación

Asignatura: Seminario de Procesamiento Digital de Señales		Sigla: IPD-414	<código interno>
Créditos UTFSM: 4	Prerrequisitos: ELO-313, ELO-314	Examen: No	
Créditos SCT:			
Hrs. Cat. Sem.: 4	Hrs. Ayud. Sem.: 0	Hrs. Lab. Sem.: 5	
Eje formativo: Ingeniería Aplicada			
Tiempo de dedicación a la asignatura: 194 Hrs.			

Descripción

Curso avanzado de procesamiento digital de señales deterministas y estocásticas en tiempo discreto cubriendo métodos modernos para el análisis y manipulación digital de señales

Requisitos de entrada

Conocimiento de procesamiento digital de señales. Identificar y analizar las propiedades de señales y sistemas en tiempo discreto. Analizar señales digitales en frecuencia y comprender las diversas herramientas para este proceso. Analizar y manipular señales digitales mediante filtrado y transformaciones lineales. Comprender las herramientas de procesamiento digital de señales comúnmente utilizadas en problemas aplicados de la ingeniería. Manipular señales digitales mediante procesamiento en tiempo/frecuencia y transformaciones lineales. Diseñar y aplicar métodos para el procesamiento digital de señales en tiempo real utilizando herramientas de hardware. Conocimiento de lenguaje de programación C y MATLAB junto con principios generales de estructura de computadores. Se considera que este nivel se alcanza cuando se han aprobado las asignaturas ELO-313 y ELO-314.

Competencias a las que contribuye

Capacidad de manejar métodos avanzados para el estudio de señales y sistemas en tiempo discreto
 Capacidad de relacionar e integrar conceptos teóricos con herramientas aplicadas de la ingeniería
 Capacidad de integrar y aplicar los conocimientos adquiridos durante su carrera
 Capacidad de gestionar en forma escrita reportes técnicos, trabajo en equipo y manejo del idioma inglés

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

1. Comprender y analizar sistemas lineales e invariantes de tiempo discreto
2. Analizar y manipular señales digitales mediante procesamiento en tiempo y frecuencia
3. Utilizar transformaciones lineales para el análisis y manipulación de señales digitales
4. Diseñar y evaluar señales y sistemas discretos para resolver problemas de ingeniería utilizando herramientas de hardware y software

Contenidos temáticos	Resultados del Aprendizaje			
	1	2	3	4
Conceptos básicos Repaso de señales y sistemas en tiempo discreto, correlación, convolución discreta, transformada Z, DTFT, DFT, FFT. Imágenes digitales como señales discretas en 2D. Procesos estocásticos en tiempo discreto: Promedios, secuencias de correlación y covarianza, densidad espectral	X	X	X	X
Estimación espectral avanzada Estimación espectral paramétrica y no paramétrica. Predicción lineal: Forward y Backward. Estructuras AR y ARMA. Espectros de Welch y Bartlett. Algoritmos Eigenanalysis des estimación espectral. Bancos de filtros digitales	X	X	X	X
Técnicas de filtrado digital Diseño de filtros digitales IIR y FIR. Filtrado óptimo: Wiener FIR, IIR. Filtrado sub-óptimo: Matched filter. Filtros adaptivos: LMS, RLS, y LCMV. Transformada	X	X	X	X

de Hilbert como herramienta de filtrado. Métodos de reducción de ruido, detección de envolvente, y estimación de señales en presencia de ruido				
Multirate DSP Decimation-Interpolation. Filtrado e implementación multistage. Aplicaciones: Subband coding, narrow band filters, phase shifters. Introducción a wavelets. Compressed Sensing.	X	X	X	X

Metodología de enseñanza y de aprendizaje

Uso de diapositivas y demostraciones en aula para el apoyo de clases interactivas
Uso de un sitio web colaborativo con los apuntes de la clase y foros de conversación
Sesiones de trabajo individual relativas al trabajo de cátedra
Generación de informes técnicos de laboratorio

Evaluación

	Resultados del Aprendizaje			
	1	2	3	4
Certámenes	x	x	x	x
Tareas	x	x	x	x
Proyecto final	x	x	x	x

Calificación

- **NF= Controles *0.5 + Tareas*0.2 + Proyecto*0.3**

Dedicación a la asignatura

actividad	Hrs./Semana	Nro Semanas	Total
Cátedra	4	16	64
Tareas individuales	2	10	20
Proyecto	5	16	80
Estudio Individual/Grupal	2	15	30
TOTAL			194

Bibliografía

- J. G. Proakis and D.G. Manolakis, *"Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications"*, Prentice-Hall, NJ, Fourth Edition, 2007.
- M. H. Hayes *"Statistical Digital Signal Processing and Modeling"*, Wiley 1 edition, 1996
- A. V. Oppenheim and R. W. Schaffer, *"Discrete-Time Signal Processing"*, Prentice-Hall, NJ, Third Edition, 2010.

Elaborado	M. Zañartu	Observaciones
Aprobado		
Fecha	Junio 2013	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: REDES ÓPTICAS WDM			SIGLA: IPD-415
PRERREQUISITOS: Redes de Computadores (ELO-322), Probabilidades y Procesos Aleatorios (ELO-204), Programación (IWI-131)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

1. Conocer el estado del arte del área de redes ópticas WDM a nivel 3 del modelo ISO/OSI.
2. Ser capaz de analizar y diseñar algoritmos de asignación de recursos para este tipo de redes

METODOLOGIA:

Clases expositivas, lectura y análisis de artículos de revistas, presentación de trabajos, programación y simulación de algoritmos.

CONTENIDOS:

1. Redes ópticas WDM. Limitaciones tecnológicas actuales. Soluciones viables en el corto, mediano y largo plazo.
2. Redes ópticas estáticas. Asignación estática de longitudes de onda. Soluciones óptimas y heurísticas. Beneficio de la conversión de longitud de onda en redes estáticas.
3. Redes ópticas dinámicas. Conmutación óptica de paquetes, conmutación óptica de ráfagas y conmutación de circuitos.
4. Algoritmos de asignación de recursos en redes dinámicas. Algoritmos convencionales y del área de soft computing aplicados a las redes ópticas.
5. Evaluación de desempeño de algoritmos de asignación de recursos en redes ópticas dinámicas utilizando métodos matemáticos.
6. Evaluación del rendimiento de algoritmos de asignación de recursos en redes ópticas utilizando simulación.
7. Redes dinámicas vs. redes estáticas. Comparación del rendimiento de ambas redes bajo distintas condiciones de operación de la red.

BIBLIOGRAFIA:

1. R. Ramaswami, K. Sivarajan "Optical Networks: A Practical Perspective", 2nd ed., Morgan Kaufmann Publishers, Academic Press, 2002.
2. T. Stern, K. Bala, "Multiwavelength Optical Networks: A Layered Approach", PH-PTR 2000.
3. K. M. Sivalingam, S. Subramaniam, "Optical WDM Networks", Kluwer Academic Publishers, 2000
4. Artículos de revistas de la especialidad.

Elaborado :	Alejandra Zapata, Reinaldo Vallejos.	Observaciones: Última actualización: Julio 2007
Aprobado :	Depto. Electrónica -D.G.I.P.	
Fecha :	Julio 2005	



ASIGNATURA: CONTROL AVANZADO DE ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS			SIGLA: IPD-416
PRERREQUISITOS: ELO-381, ELO-281			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Al aprobar la asignatura el alumno:

- Conocerá las principales topologías de accionamientos usados en la industria incluyendo su control.
- Será capaz de diseñar e implementar el control para accionamientos eléctricos (DC y AC).
- Podrá especificar y evaluar accionamientos para aplicaciones industriales.
- Conocerá y será capaz de diseñar técnicas de control sin sensor (*sensorless*).

CONTENIDOS:

1. Introducción, generalidades y aspectos mecánicos de accionamientos de velocidad variable.
2. Estructura básica de un accionamiento de velocidad controlada. Lazos de control, modelo de la máquina y modelo del convertidor de potencia (ejemplo mediante accionamientos de máquinas de corriente continua).
3. Modelo estacionario y dinámico de la máquina de inducción.
4. Control vectorial de la máquina de inducción.
5. Modelado dinámico de la máquina sincrónica de rotor cilíndrico (SMPMSM), de polos salientes (IPMSM) y máquina sincrónica de reluctancia (SynRM).
6. Control Vectorial de la máquina sincrónica SMPMSM, IPMSM y SynRM.
7. Control sin sensor de velocidad (*sensorless*).
8. Estudio de aplicaciones mediante análisis bibliográfico y simulación.

BIBLIOGRAFIA

Texto guía:

1. Seung-Ki Sul, Control of Electric Machine Drive Systems, Wiley-IEEE series on Power Engineering, New Jersey 2011

Bibliografía Complementaria:

2. Bose, B.K. Modern power electronics and AC drives, *Prentice Hall*, 2002.
3. D. W. Novotny and T. A. Lipo, Vector control and dynamics of AC drives, *Oxford University Press*, 2000.
4. Leonhard W. Control of electrical drives, *Springer*, 1990.
5. Bose, B.K. Power Electronics and Variable Frequency Drives: Technology and Applications, *IEEE Press*, 1996.
6. M. Kazmierkowski, Control in power electronics : selected problems, *Academic Press*, 2002.
7. Journals: IEEE Trans. on Ind. Applications, IEEE Trans. on Ind. Electronics, IEEE Trans. on Power Electronics.

Elaborado / Revisado :	Dr. César Silva J. / Dr. César Silva J.	Observaciones: Última actualización: 16 de Junio 2014
Aprobado :	Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha :	28/06/2014	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados

ASIGNATURA:			SIGLA: IPD - 417
SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA			
PRERREQUISITOS: SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS (ELO-281)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Desarrollar los fundamentos de análisis y operación de sistemas eléctricos de potencia en la generación, transmisión, distribución y utilización eficiente de la energía.
Conocer el empleo de herramientas computacionales para el análisis de sistemas de potencia bajo condiciones normales de operación y ante fallas.
Desarrollar los elementos de análisis para el diseño y la especificación de componentes de sistemas eléctricos de potencia.

EVALUACIÓN:

- Tareas sobre materias desarrolladas en clases
- Trabajos dirigidos
- Presentaciones

CONTENIDOS:

1. Introducción

Descripción general de los sistemas eléctricos: generación, transmisión, distribución. Centrales eléctricas. Interconexión de sistemas.
Sistemas en por unidad. Representación de sistemas de potencia. Diagrama unilineal. Diagrama de impedancias. Componentes de secuencia.

2. Sistemas y componentes.

Componentes (Máquinas sincrónicas, líneas de transmisión, transformadores). Flujo de potencia. Regulación de tensión y control de la potencia reactiva. Condiciones anormales: fallas y desequilibrios. Operación Económica. Fenómenos Dinámicos.
Líneas de transmisión, Transformadores. Generadores síncronos. FACTS. Sistemas HVDC.

3. Análisis computacional

Herramientas computacionales. Flujo de carga. Cortocircuitos.

4. Operación de sistemas de potencia.

Estabilidad. Seguridad. Calidad de servicio. Sistemas de protecciones y coordinación. Desregulación en el sector eléctrico. Operación económica.

METODOLOGIA:

El curso se desarrollará mediante clases teóricas, presentaciones de profesionales invitados y trabajos dirigidos.

BIBLIOGRAFIA:

1. John J. Grainger, W. Stevenson: "Análisis de Sistemas de Potencia". Ed. Mc Graw-Hill. 1996.
2. Syed a. Nasar "Sistemas Eléctricos de Potencia", Ed. Mc Graw-Hill. 1991.
3. Gómez Expósito, A. y otros, "Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica", Mc Graw Hill, 2002.
4. Saadat, H., "Power System Analysis", Mc Graw Hill, 2002.
5. Gómez Expósito, A. y otros, "Sistemas Eléctricos de Potencia. Problemas y ejercicios resueltos", Prentice Hall, 2002.
6. Yong Hua Song, Allan T. Johns, "Flexible ac transmission systems (FACTS)", The IEE, London, 1999.
7. R. Dugan, M.F. McGranaghan, H.W. Beaty, Electrical Power System Quality, Mc Grw Hill, 1996.
8. IEEE, Libros de colores.
9. IEEE Standards.
10. Proceedings de Conferencias internacionales del IEEE y sus sociedades PES, IAS, PELS.

Elaborado:	J.Pontt	OBSERVACIONES: Última actualización: Julio 2007
Aprobado:	Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha:	14.06.2007	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE SISTEMAS TIC			SIGLA: IPD-420
PRERREQUISITOS: PROCESOS ESTOCÁSTICOS Y TEORIA DE FILAS (IPD-436)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Al término de la asignatura el alumno será capaz de:

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

CONTENIDOS:

1. Medidas de Rendimiento de Sistemas TIC.
2. Modelos de Filas con Recompensas Discretas.
3. Modelos de Filas con Recompensas Continuas.
4. Modelos de Filas con Recompensas Mixtas.
5. Etapas del Proceso de Modelado de Sistemas.
6. Análisis de casos prácticos.

METODOLOGIA:

Clases expositivas, confección y presentación de trabajos.

BIBLIOGRAFIA

- B. Haverkort et Al. "Performability Modelling" John Wiley & Sons, Ltda, 2001.
- R. Vallejos. "Apuntes de Análisis de Desempeño", 2008.
- 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, Zeigner. "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 / Revisado :	Reinaldo Vallejos.	Observaciones:
Aprobado :	Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha :	Noviembre 2008	



ASIGNATURA: PROBABILIDAD Y PROCESOS ALEATORIOS			SIGLA: IPD-431
PRERREQUISITOS: Probabilidades (ELO-204), Matemática IV (MAT-024)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.: 0	HRS. LAB. SEM.: 0	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Estudiar y proveer herramientas analíticas que permitan al alumno enfrentar problemas que involucren procesos estocásticos tales como estimación de señales, control óptimo de sistemas lineales, estimación de parámetros, y otros.

METODOLOGIA:

Las clases se basan en un análisis minucioso en pizarra de los contenidos del curso apoyado por la proyección en pantalla de contenido y material ilustrativo. La evaluación se basa en el desarrollo de 4 tareas individuales, un trabajo escrito acompañado de una exposición oral, y un certamen final.

CONTENIDOS:

1. Introducción
2. Probabilidades y variables aleatorias.
 - Distribuciones multivariadas, momentos, distribuciones y esperanzas condicionales. Ley de los grandes números, Teorema del límite central.
3. Procesos estocásticos de tiempo discreto.
 - Definiciones, correlaciones y espectros. Sistemas lineales excitados por ruido blanco. Modelos para procesos estocásticos de tiempo discreto. Factorizaciones espectrales.
4. Aplicaciones.
 - Estimación en sentido cuadrático medio. Filtro de Kalman y filtro de Wiener. Control óptimo de sistemas lineales. Teorema de separación.
5. Inferencia estadística.
 - Estimación de parámetros, test de hipótesis, estimación espectral.

BIBLIOGRAFIA:

1. E.I. Silva, M. Encina, "Apuntes para un Curso de Probabilidades y Procesos Aleatorios", 2014
2. K.J. Åström, "Introduction to Stochastic Control Theory", *Academic Press, New York*, 1970
3. C. Chatfield, "The analysis of time series: an introduction", *CRC Press*, 2003
4. A.H. Jazwinski, "Stochastic Processes and filtering theory", *Academic Press, San Diego, California*, 1970
5. A. Papoulis, S.U. Pillai "Probability, Random Variables and Stochastic Processes", 4th Edition, *McGraw-Hill*, 2002
6. M. B. Priestley, "Spectral Analysis and Time Series", *Academic Press, London*, 1989
7. T. Söderström, "Discrete-time stochastic systems", *Springer*, 2nd edition, 2002.

Elaborado : Ricardo Rojas R	Observaciones: Actualizado Julio 2007, Mayo 2014 (Francisco Vargas)
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha : Agosto 1997	



-
- **UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA**



DEPARTAMENTO DE
ELECTRÓNICA

ASIGNATURA: DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DIGITALES			SIGLA: IPD-432
PRERREQUISITOS: - Laboratorio de Estructuras de Computadores (ELO-312)			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

Objetivos:

Conocer y aplicar los fundamentos teóricos del diseño actual de sistemas digitales y su aplicación en el diseño de circuitos integrados digitales.

Descripción: El curso es una introducción al diseño de circuitos integrados de propósitos específicos también conocidos como "ASIC" por sus siglas en inglés, e incluye aspectos teóricos y prácticos del diseño y verificación de circuitos digitales. A través de tareas y un proyecto final de creación de un circuito integrado, se adquirirán las competencias para el diseño de circuitos integrados digitales. Los temas a cubrir en el curso comprenden la especificación conceptual de un diseño digital, codificación a nivel de lógica RTL usando un lenguaje HDL, simulación y verificación de diseño usando una FPGA, análisis y temporización (estática) de circuitos, análisis de rendimiento y consumo energético, síntesis a nivel de compuertas lógicas, diseño físico con uso de bibliotecas basadas en celdas estándar, uso de reglas de verificación de diseño físico, y generación de archivo de datos geométricos para la creación de máscaras para la fotolitografía. Como herramienta CAD para la ayuda al diseño de circuitos integrados se usa el software de la empresa Synopsys.

Requisitos de entrada: Conocer los fundamentos de la electrónica digital y el uso de un lenguaje de descripción de hardware (HDL). Tener experiencia práctica con el diseño de circuitos digitales usando FPGA.

Metodología: A través de clases expositivas, tareas y un proyecto final de creación de un circuito integrado, se adquirirán las competencias para el diseño de circuitos integrados. Cada alumno debe presentar un trabajo publicado que elabore sobre algunos de los tópicos expuestos en clases.

Resultados de aprendizaje:

Al aprobar la asignatura el estudiante será capaz de :

- Especificar y diseñar un circuito digital de mediana complejidad.
- Describir el comportamiento de un circuito digital usando un lenguaje HDL.
- Aplicar simulación vía software y verificación de diseño con FPGA.
- Sintetizar diseños usando scripting.
- Especificar señales de reloj para circuitos digitales.
- Aplicar consideraciones de rendimiento y consumo energético al diseño.
- Hacer verificaciones al diseño físico con ayuda de software especializado.
- Generar un archivo de datos geométrico para la construcción de las máscaras para la fotolitografía.

Contenidos:

- i) Especificación conceptual de un diseño digital,
- j) Codificación a nivel de lógica RTL usando un lenguaje HDL,
- k) Simulación y verificación de diseño usando una FPGA,
- l) Análisis y temporización (estática) de circuitos,
- m) Análisis de rendimiento y consumo energético,
- n) Síntesis a nivel de compuertas lógicas,
- o) Diseño físico con uso de bibliotecas basadas en celdas estándar,
- p) Uso de reglas de verificación de diseño físico,
- q) Generación de archivo de datos geométricos para la creación de máscaras para la fotolitografía

Bibliografía

- Michael D. Ciletti, "Advanced Digital Design with the Verilog HDL", Prentice Hall, 2003. ISBN 0-13-089161-4.
- M. Morris Mano, Michael D. Ciletti, "Digital Design: With an Introduction to the Verilog HDL", Prentice Hall, 2012, ISBN-13 9780132774208.

Elaborado :	Agustín J. González. 29-05-2014	Observaciones:
Aprobado :		
Fecha :		



- UNIVERSIDAD TECNICA
- FEDERICO SANTA MARIA



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: ○ SEMINARIO DE SISTEMAS OPERATIVOS			SIGLA: IPD-433
PRERREQUISITOS: Teoría de Sistemas Operativos (ELO-321)			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Estudiar conceptos modernos del diseño e implementación de sistemas operativos, con énfasis en sistemas distribuidos y de tiempo real. El curso está dividido en dos partes. En la primera parte se estudian conceptos generales que incluyen los tópicos de la estructura de un sistema operativo: scheduling y sincronización de procesos, administración de memoria, y almacenamiento estable. En la segunda parte, se analizan en detalle diseños e implementación de sistemas operativos distribuidos y de tiempo real.

METODOLOGÍA:

Para cada tema se discuten los fundamentos teóricos y se hace una revisión bibliográfica de publicaciones relevantes. Luego se hace una revisión de investigaciones actuales, estudiando publicaciones que proponen ideas innovadoras. La asignatura se complementa con un proyecto de curso que consiste en la extensión de un prototipo de sistema operativo. Al final del curso cada alumno deberá exponer un trabajo de investigación en algún tópico específico.

CONTENIDOS:

- Introducción.
- Parte I: Conceptos generales
 - Análisis de la estructura de un sistema operativo
 - Scheduling y sincronización de procesos
 - Administración de memoria
 - Almacenamiento estable
- Parte II: Estudio de casos
 - Sistemas operativos distribuidos
 - Sistemas operativos de tiempo real

BIBLIOGRAFIA:

- r) Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, "Operating System Concepts", *John Wiley & Sons Inc.*, 9th Edition, 2012.
- s) Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos, "Modern Operating Systems", *Prentice Hall*, 4th edition, 2014.

Elaborado :	Daniel Caragata	Observaciones:
Aprobado :		
Fecha :	22-05-2014	



-
- **UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA**



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: SEMINARIO DE SOFTCOMPUTING			SIGLA: IPD-434
PRERREQUISITOS: ELO320 - ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Estudiar métodos de Softcomputing y algunas áreas de aplicación que utilizan estas tecnologías. Los métodos a estudiar incluyen árboles de decisión, redes neuronales, computación evolutiva, redes bayesianas, lógica difusa, boosting, métodos híbridos y algunos otros métodos de machine learning como Support Vector Machines (SVM). Algunas de las aplicaciones que van a ser estudiadas incluyen procesamiento y análisis de señales (huellas digitales, voz, video, escritura, secuencias bioinformáticas), control de procesos industriales (e.g. plantas, centrales), robótica, sistemas de tiempo real entre otros.

METODOLOGÍA:

Para cada tema se discuten los fundamentos teóricos y se hace una revisión bibliográfica de publicaciones relevantes. Luego se hace una revisión de investigaciones actuales, estudiando publicaciones que proponen ideas innovadoras. La asignatura se complementa con un proyecto de curso que consiste en el desarrollo de una aplicación específica de Softcomputing.

Este curso requiere que los alumnos hagan estudios sobre el estado del arte y desarrollen un trabajo de investigación en algún tópico específico relacionado a los temas tratados en el curso. Este trabajo debe estar en el formato de un paper del tipo que sería presentado en un congreso internacional y es presentado al curso al final del semestre.

CONTENIDOS:

- Introducción.
- Métodos de clasificación y selección de características.
- Métodos de modelamiento y optimización.
- Algoritmos evolutivos.
- Redes neuronales.
- Lógica difusa.
- Aprendizaje via ensamblajes
- Evaluación de hipótesis
- Métodos híbridos y Metalearning

BIBLIOGRAFIA:

- t) F Karray, C de Silva, "Soft Computing and Intelligent Systems Design", Addison Wesley, 2004
- u) T Mitchell, "Machine Learning", McGraw-Hill, 1997.
- v) Jyh-Shing Roger Jang, Chuen-Tsai Sun, Eiji Mizutani, "Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence", Pearson Education, 1997

Elaborado : Tomas Arredondo V. 23-05-2014

Observaciones:

Aprobado :

Fecha :



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

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.:	HRS. LAB.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:

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

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



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: PROTOCOLOS DE ACCESO MÚLTIPLE			SIGLA: IPD-437
PRERREQUISITOS: Redes de Computadores (ELO-322) Probabilidades y Procesos Aleatorios (ELO-204)			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Conocer, analizar y aplicar los conocimientos relativos al desempeño de redes de acceso múltiple.

METODOLOGIA:

Clases expositivas, confección y presentación de trabajos.

CONTENIDOS:

1. Introducción a redes de protocolos de Acceso Múltiple.
2. Protocolo de acceso libre de conflictos.
3. Protocolo Aloha, CSMA, CSMA/CD, CSMA/CA
4. Protocolos de resolución de colisiones.
5. Protocolos CDMA, WCDMA.

BIBLIOGRAFIA:

1. R. Rom & M. Sidi: "Multiple Access Protocols: Performance & Analysis". *Springer*, 1990.
2. J.Schiller: "Mobile Communications", *Addison Wesley* 2000.
3. S.Glisic: "Adaptive WCDMA", *Wiley*, 2003.
6. A.Kershenbaum: "Telecommunications Network Design". 1993.
7. D. Bertsekas & R. Gallager: "Data Networks", *Prentice-Hall*, 1987.
8. M. Schwartz: "Telecommunication Networks, Protocols, Modeling and Analysis", 1988.
9. Artículos de revistas tipo IEEE Transaction recientes, relativas a la temática.

Elaborado : Reinaldo Vallejos	Observaciones: Última actualización: Julio 2007
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha : Agosto 1997	



Universidad Técnica Federico Santa María

Identificación

Asignatura: Seminario de Redes de Computadores		Sigla: IPD-438	Fecha de aprobación:
Créditos UTFSM: 4	Prerrequisitos: ELO-322	Examen: No	
Créditos SCT:			
Hrs. Cat. Sem.: 3	Hrs. Ayud. Sem.: 0	Hrs. Lab. Sem.: 0	
Eje formativo:			
Tiempo de dedicación a la asignatura: 161			

Descripción de la Asignatura

Esta asignatura cubre conceptos y tecnologías específicas de las redes de computadores para lo cual se requiere previamente una visión global de estas redes.

Entre los conceptos y tecnologías específicas de esta asignatura se encuentran las redes inalámbricas, los protocolos y mecanismos necesarios para el transporte de contenidos multimedia en redes de computadores, seguridad en redes de computadores, y redes de sensores inalámbricos. Los estándares de televisión digital de libre recepción incluyen aplicaciones interactivas que pueden interactuar con servicios Internet. Éstas también son analizadas y experimentadas en esta asignatura.

En esta asignatura también se entregan elementos para la realización de búsquedas del estado del arte y la técnica sobre un tema y se desarrollan competencias para leer y escribir artículos técnicos, y para presentar resultados técnicos.

Requisitos de entrada

Se requiere que los alumnos comprendan la estructura de las redes de computadores en su modelo de capas desde la capa aplicación a la capa de enlace de datos.

Se requiere dominio del idioma inglés necesario para leer textos técnicos sobre redes de computadores.

Se requiere alguna capacidad autodidacta básica para realizar un estudio independiente sobre un tema específico y actual sobre redes de computadores.

Contribución al perfil de egreso

Competencias Genéricas:

1. Comunicarse de manera eficaz con terceros, en forma oral y escrita
2. Dirigir y administrar eficientemente proyectos, recursos y tiempo.
3. Desarrollar el autoaprendizaje, la educación permanente y continua.
4. Dominar el idioma Inglés, en los aspectos técnicos que involucra el desempeño de la profesión.
5. Habilidad teórica y metodológica para desarrollar la actividad de ingeniería en un contexto real.

Competencias específicas:

1. Capacidad para analizar y mantener servicios y aplicaciones multimedia en redes de computadores.
2. Capacidad para evaluar la seguridad de aplicaciones en red
3. Capacidad para desarrollar soluciones en base a elementos autónomos conectados en red
4. Capacidad para desarrollar aplicaciones de televisión digital interactiva usando el Middleware GINGA.
5. Capacidad para desarrollar investigación sobre un tema técnico.

Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura.

Al aprobar la asignatura el alumno podrá:

- Mantener servicios multimedia en redes de computadores.
- Analizar la seguridad de servicios ofrecidos en red.
- Analizar, operar y diseñar, redes con enlaces inalámbricos de área local o amplia vía servicios de

celulares.
– Desarrollar aplicaciones interactivas usando el Middleware GINGA.
– Participar en desarrollos con redes de sensores inalámbricos.
– Realizar recopilación del estado del arte sobre un tema técnico.
– Presentar información en formato técnico-científico.

Contenidos temáticos

1. Redes inalámbricas y móviles: Protocolos y estándares de enlaces inalámbricos de área local y extendida (celular). Movilidad en redes IP y redes de datos GSM.
2. Multimedia en Redes de Computadores: streaming de audio y vídeo, caso telefonía IP, protocolos RTP, RTCP, SIP; redes de distribución de contenidos, mecanismos para proveer calidad de servicio.
3. Televisión Digital Interactiva: Estándares de TV digital, ISDB-Tb, Arquitectura del Middleware GINGA, lenguajes ncl-lua, aplicaciones de TVD interactivas.
4. Redes de sensores inalámbricos (WSN): Requerimientos de las WSN, Tecnologías, lenguajes de programación en WSN.
5. Seguridad en Redes de Computadores: principios de criptografía, conexiones seguras (TCP), seguridad en redes locales inalámbricas, cortafuegos y sistemas de detección de intrusión.

Metodología de enseñanza y aprendizaje.

1. Clases expositivas
2. Aprendizaje basado en equipo (Team-Based Learning)
3. Resolución grupal de tarea de aplicación de alguno de los temas del curso.
4. Estudio, síntesis, preparación de reporte y demostración de un tema de investigación actual en redes de computadores
5. Presentaciones y demostraciones de alumnos

Evaluación y calificación de la asignatura. (Ajustado a Reglamento Institucional-Rglto. N°1)

Requisitos de aprobación y calificación	<i>Nota_Final=0.15*Promedio_Lecturas + 0.45*Certámenes+0.15*Investigación + 0.15*Estudio_de_papers + 0.1*tarea_experimental</i> <i>Promedio_Lecturas: Promedio de evaluaciones individuales y grupales de lecturas (team-based learning).</i>
---	--

Recursos para el aprendizaje.

Bibliografía:

Texto Guía	James F. Kurose and Keith W. Ross, "Computer Networking: A top-Down Approach", Addison Wesley, Sixth Edition, 2012 Artículos de congresos y revistas, por ejemplo de http://ieeexplore.ieee.org
Complementaria u Opcional	

I. CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN- (SCT-Chile)- CUADRO RESUMEN DE LA ASIGNATURA.

ACTIVIDAD	Cantidad de horas de dedicación		
	Cantidad de horas por semana	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
PRESENCIAL			
Cátedra o Clases teóricas	3	12	36
Ayudantía/Ejercicios	0	0	0
Visitas industriales (de	0	0	0

Campo)			
Laboratorios / Taller	0	0	0
Evaluaciones (certámenes, otros)	1,5	2	3
Otras (Team-based learning)	0,6	5	3
Otras (presentaciones)	3	3	9
NO PRESENCIAL			
Ayudantía	0	0	0
Tareas obligatorias	5	4	20
Estudio Personal (Individual o grupal)	6	15	90
Otras (Especificar)	0	0	0
TOTAL (HORAS RELOJ)			161
Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES	5		



Universidad Técnica Federico Santa María

Identificación

Asignatura: Teoría de la Información		Sigla: IPD-460	<código interno>
Créditos UTFSM: 4	Prerrequisitos: ELO204, MAT023 Correquisitos: MAT024	Examen: No	
Créditos SCT:			
Hrs. Cat. Sem.: 4	Hrs. Ayud. Sem.:	Hrs. Lab. Sem.:	
Eje formativo: Ciencias de la Ingeniería			
Tiempo total de dedicación a la asignatura: 193 horas/semestre			

Descripción de la Asignatura

Esta es una asignatura electiva del plan de estudios conducentes al grado de Magíster en Ingeniería Electrónica. Al cursarla, el alumno comprenderá las principales medidas de información (entropía, información mutua, divergencia), así como algunos de los resultados fundamentales de la teoría de la información (capacidad de canal, teorema de separación, teoremas de tasa/distorsión, entre otros.). Junto con esto, el alumno será capaz de interpretar el alcance, validez y supuestos, asociados a estos resultados y aplicarlos a problemas nuevos, pudiendo también desarrollar demostraciones de resultados originales. La asignatura contribuye al perfil de egreso del Magíster en Ingeniería Electrónica principalmente al ayudarlo a entender, con mayor profundidad, los fundamentos teóricos que subyacen a la mayoría de las tecnologías de comunicaciones y de compresión de señales actuales y futuras. Igualmente, se espera que esta asignatura facilite y potencie, tanto la lectura de artículos teóricos relacionados, como la escritura de artículos originales valiéndose de los resultados, nociones y herramientas de la teoría de la información.

Requisitos de entrada

Conocimiento, comprensión y aplicación de probabilidades, variables aleatorias, discretas y continuas. Comprensión y capacidad de aplicar resultados de series, límites, cálculo diferencial e integral. Comprensión y capacidad de aplicar las nociones de espacios vectoriales finito-dimensionales y las principales factorizaciones matriciales a problemas en diversos contextos.

Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a las siguientes competencias del perfil de egreso:

Competencias Genéricas:

- Resolver problemas de ingeniería de manera analítica.*
- Desarrollar innovaciones tecnológicas basadas en ciencia.*
- Comunicarse adecuadamente en forma oral y escrita, en lenguaje técnico de la especialidad.*
- Dominio del idioma inglés, en los aspectos técnicos que involucra el desempeño de la profesión.*

Competencias Específicas:

- Diseñar sistemas de procesamiento, compresión y/o transmisión de señales de información.*
- Resolver problemas teóricos relacionados con señales de información, de manera analítica.*
- Comprender y evaluar resultados de carácter teórico, publicados en revistas de la especialidad, relacionados con el procesamiento, compresión y transmisión de señales de información.*

Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura.

- 1.- Comprender las medidas elementales de información (entropía, información mutua y entropía relativa).
- 2.- Aplicar y evaluar la pertinencia de distintas medidas de información a problemas en diversos contextos.
- 3.- Comprender la propiedad de equipartición asintótica (PEA) y sus implicancias en problemas de telecomunicaciones y de compresión de señales.
- 4.- Aplicar la PEA en la demostración de nuevos resultados en diversos contextos.
- 5.- Comprender los teoremas de capacidad de canal de Shannon y de sus extensiones para canales MIMO.
- 6.- Comprender los principales teoremas asociados a compresión de señales, tanto *lossless* como *lossy*.
- 7.- Analizar y evaluar cómo los resultados fundamentales de la Teoría de la Información han servido de base para las técnicas de comunicaciones y compresión de señales existentes, previendo posibles desarrollos futuros de estas y otras tecnologías.

Contenidos temáticos

- 1.- Entropía, entropía condicional, información mutua, “desigualdad de procesamiento de datos” y entropía relativa.
- 2.- Conjuntos típicos y el teorema de equipartición asintótica.
- 3.- Fundamentos de la compresión sin pérdidas (*lossless*) de señales discretas: La desigualdad de Kraft, *Huffman Coding*, *Arithmetic Coding*.
- 4.- El teorema de capacidad de Shannon para canales discretos sin memoria.
- 5.- El teorema de separación de Shannon.
- 6.- Codificación distribuida de fuentes discretas: el teorema de Slepian-Wolf.
- 7.- La entropía diferencial y medidas de información para variables aleatorias continuas.
- 8.- El teorema de equipartición asintótica para variables aleatorias continuas.
- 9.- El teorema de capacidad de Shannon para canales gaussianos.
- 10.- Capacidad de canales gaussianos con múltiples entradas y salidas (MIMO).
- 11.- Teoría de tasa/distorsión: compresión *lossy* de señales continuas.
- 12.- Codificación distribuida de señales continuas: el teorema de Wyner-Ziv.
- 13.- Otras aplicaciones e implicancias de la teoría de la información.

Metodología de enseñanza y aprendizaje.

Clases expositivas aplicando técnicas de aprendizaje activo.
Tareas y estudio individuales con apoyo del profesor.

Evaluación y calificación de la asignatura. (Ajustado a Reglamento Institucional-Rglto. N°1)

Requisitos de aprobación y calificación	<i>Siendo PC, PT, PD los promedios de controles, tareas y disertaciones, respectivamente, la nota final se determina como</i> $NF = 0.4*PC + 0.4*PT + 0.2*PD$ <i>Al cursarse como asignatura de post-grado, la nota mínima para aprobación es 70.</i> <i>Al cursarse como asignatura de pre-grado, la nota mínima de aprobación es 55.</i>
---	--

Recursos para el aprendizaje.

Bibliografía:

Texto Guía	Thomas M. Cover and Joy A. Thomas: “Elements of Information Theory”, Wiley-Interscience; 2nd edition (2006). ISBN: 0-471-24195-4.
Complementaria u Opcional	<ul style="list-style-type: none">- David J.C. MacKay: “Information Theory, Inference, and Learning Algorithms”, Cambridge University Press (2003). (disponible online: http://www.inference.phy.cam.ac.uk/mackay/itila/book.html)- Artículos de revistas especializadas (principalmente <i>IEEE Transactions on Information Theory</i> e <i>IEEE Transactions on Communications</i>)- Raymond W. Yeung: “A first Course in Information Theory”, Springer (2002). ISBN: 0-306-46791-7- Abbas El Gamal and Young-Han Kim: “Network Information Theory”, Cambridge University Press, 2011. ISBN: 978-1-107-00873- David G. Luenberger: “Information Science”. Princeton University Press (2006), ISBN-13: 978-0-691-12418-3

a) **CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN- (SCT-Chile)- CUADRO RESUMEN DE LA ASIGNATURA.**

ACTIVIDAD	Cantidad de horas de dedicación	
	Cantidad de horas por semana	Cantidad de semanas
PRESENCIAL		
Cátedra o Clases teóricas	3	15
Ayudantía/Ejercicios		
Visitas industriales (de Campo)		
Laboratorios / Taller		
Evaluaciones (certámenes, otros)	1.5	2
Otras (Presentaciones)	1	1
NO PRESENCIAL		
Ayudantía		
Tareas obligatorias	9	2
Estudio Personal (Individual o grupal)	9	14
Otras (Preparación de Presentaciones)	11	1
TOTAL (HORAS RELOJ)		193
Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES: 6		

Elaborado	Milan Derpich M.	Observación:
Aprobado/Revisado		
Fecha	Mayo 2014	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICAS AVANZADA			SIGLA: IPD-461
PRERREQUISITOS: Teoría de Comunicaciones Digitales (ELO-341) o equivalente.			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 6	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Conocer, analizar y aplicar conceptos avanzados de las telecomunicaciones inalámbricas.

METODOLOGIA:

Clases expositivas, lectura de artículos de revistas, confección y presentación de trabajos.

CONTENIDOS:

1. Sistemas de comunicaciones inalámbricos (Analógicos, Digitales TDMA, FDMA, CDMA, OFDM, etc.).
2. Conceptos de uso de canales compartidos y re-utilización de frecuencias.
3. Modelos básicos de canal de propagación (Hata, Okumura, etc.); desvanecimientos espaciales y temporales.
4. Codificación de señales, compresión de voz.
5. Modulación eficiente para canales inalámbricos; interferencia de canal adyacente y co-canal.
6. Codificación de canal para control de errores.
7. Transmisión de voz y datos, LAN inalámbrica, sistemas fijos y móviles.
8. Tópicos especiales: Sistemas MIMO, estimación de parámetros de canal, caracterización de desvanecimientos espacial y temporal, etc.

BIBLIOGRAFIA:

1. A. F. Molisch, "Wireless Communications, 2nd Ed." Wiley, 2011
2. T. S. Rappaport, "Wireless Communications: Principles and Practice, 2nd Ed", Prentice Hall, 2002
3. Artículos de revistas de la especialidad.

Elaborado :	Rodolfo Feick/Walter Grote	Observaciones: Última actualización: Mayo 2014
Aprobado :	Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha :	Agosto 1997	



ASIGNATURA: DISEÑO AVANZADO DE SISTEMAS DE CONTROL			SIGLA: IPD-462
PRERREQUISITOS: Métodos Matemáticos (IPD-410), Probabilidades y Procesos Aleatorios (IPD-431),			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: SI

OBJETIVOS:

Estudiar en una perspectiva moderna los problemas fundamentales del diseño de sistemas de control escalares, así como los enfoques de mayor utilidad.

CONTENIDOS:

1. El problema fundamental del diseño de un lazo de control
2. Teoría clásica del control óptimo
3. Filtros de Kalman
4. Optimización en H_2
5. Control predictivo
6. Optimización en H_∞

BIBLIOGRAFIA:

1. G. C. Goodwin, S. F. Graebe y M. E. Salgado, "Control System Design", Prentice Hall, 2001.
2. D.P. Bertsekas, Dynamic programming and optimal control (vol.1&2), Athena Sci., 4th edition, 2007
3. B. D. Anderson and J. B. Moore. "Optimal Filtering". Prentice Hall, 1979.
4. K. Zhou, J. Doyle, K. Glover "Robust and optimal control", Prentice Hall, 1996.
5. E. Camacho y C. Bordons, "Model Predictive Control", Springer, 1999.
6. H. Kwakernaak and L. Sivan. "Linear Optimal Control". J. Wiley, 1972.
7. K.J. Åström. Introduction to stochastic control theory. Dover, 2006.
8. B. A. Francis, A course in H_∞ control theory, Springer-Verlag, 1987
9. J. C. Doyle, B. A. Francis and A. Tannenbaum. "Feedback Control Theory". Mc Millan, 1992.

Elaborado : Mario Salgado B.	Observaciones: Actualizado
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	Enero 2004, Mayo 2014 (Juan Yuz)
Fecha : Agosto 1997	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRÓNICA

ASIGNATURA: COMUNICACIONES POR FIBRA ÓPTICA AVANZADA			SIGLA: IPD-463
PRERREQUISITOS: Campos Electromagnéticos (ELO-250)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 6	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Conocer, analizar y aplicar conceptos avanzados de Comunicaciones por Fibra Óptica

METODOLOGIA:

Clases expositivas, lectura de artículos de revistas, confección y presentación de trabajos.


CONTENIDOS:

1. Propagación en fibras ópticas. Dispersión cromática, atenuación, etc.
2. Efectos no lineales en fibras ópticas (SBS, SRS, FWM, SPM, XPM).
3. Transmisores y receptores ópticos (LEDs, LASER, PIN, APD).
4. Amplificadores ópticos (EDFAs, FRAs, SOAs).
5. Técnicas de compensación de la dispersión.
6. Diseño de sistemas de comunicaciones por fibra óptica.
7. Sistemas ópticos coherentes.
8. Sistemas de comunicaciones ópticas por solitones.
9. Sistemas de comunicaciones ópticas multicanal (WDM, OTDM, SCM, CDM).
10. Tópicos especiales: Redes ópticas WDM, ruteamiento por longitud de onda, algoritmos de ruteamiento, técnicas de ecualización de ganancia y supresión de transientes de potencia en cascadas de amplificadores ópticos.

BIBLIOGRAFIA:

1. G. P. Agrawal, "Fiber-Optic Communication Systems", 3rd ed., John Wiley & Sons, 2002.
2. G. P. Agrawal, "Nonlinear Fiber Optics", 3rd ed., Academic Press, 2001.
3. R. Ramaswami, K. Sivarajan, "Optical Networks: A Practical Perspective", 2nd ed., Academic Press, 2002.
4. T. Stern, K. Bala, "Multiwavelength Optical Networks: A Layered Approach", PH-PTR 2000.
5. Artículos de revistas de la especialidad.

Elaborado :	Ricardo Olivares.	Observaciones:
Aprobado :	Depto. Electrónica – D.G.I.P.	Última actualización: Agosto 2007
Fecha :	Agosto 1997	

	UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA Departamento de Electrónica ESCUELA DE GRADUADOS		
Asignatura: REDES DE FILAS	Sigla: IPD-464	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. Conocer, analizar y aplicar los conocimientos relativos a Redes de Filas.			
CONTENIDOS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría y aplicaciones de redes de filas. 2. Filas con solución en forma de producto. Redes de Jackson, Propiedad M implica M, Filas con balance local, Filas reversibles en el tiempo. 3. Algoritmo de la convolución. 4. Algoritmo MVA 5. Teorema de Norton 6. Filas con diferentes clases de usuarios, Filas dependientes de la carga. 7. Filas con Transformada de Laplace racional. 			
METODOLOGÍA: <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas, confección y presentación de trabajos. 			
BIBLIOGRAFÍA: <ul style="list-style-type: none"> • R. Vallejos. Apuntes de Clases, versión 2013. • Revistas especializadas: Performance Evaluation, IEEE Transactions on Dependability, IEEE Transactions on Reliability, IEEE Transactions on Computers. • G. Giambene. "Queueing Theory and Telecommunications: Networks and Applications", Springer, 2014. • Laszlo Lakatos, Laszlo Szeid and Miklos Telek, "Introduction to Queueing Systems with Telecommunications Applications" Kindle edition, Dec 2012. • Ng, Chee-Hock. "Queueing Modelling Fundamentals: with applications in communication networks", 2nd edition, Wiley & Sons, 2008. • G. R. Dattatreya. "Performance Analysis Of Queueing And Computer Networks", First Edition, Chapman & Hall, 2012. • G. Bolchi, S. Greiner, H. de Heer, K. Trivedi ; Queueing Networks and Markov Chains », John Wiley& Sons, Inc, 1998. 			
Elaborado: Reinaldo Vallejos	Aprobado: Depto. Electrónica -D.G.I.P.	Fecha: Abril 2009	Observación: Última actualización Mayo 2014.



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: ANÁLISIS Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES INALÁMBRICAS			SIGLA: IPD-465
PRERREQUISITOS: Teoría de Comunicaciones Digitales (ELO-341), CORREQUISITOS: Telecomunicaciones Inalámbricas Avanzadas (IPD-461)			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Conocer, analizar y aplicar, por simulación computacional, conocimientos en tópicos avanzados y especializados de Sistemas de Telecomunicaciones Inalámbricas, con énfasis en la capa física.

METODOLOGIA:

Clases expositivas, estudio de artículos, desarrollo de tareas y trabajos de investigación individuales con presentación y discusión de los mismos.

CONTENIDOS:

Modelos y simulación del radio-canal, banda estrecha y ancha, fijo y móvil. Transmisión digital en comunicaciones móviles (modulación, codificación, entrelazado, evaluación teórica y/o por simulación de rendimiento en tasas de error, tasa efectiva de transmisión, etc.). Técnicas de transmisión en banda ancha, de estimación de canal, y de multi-acceso. Sistemas MIMO (conceptos, técnicas y simulación). Antenas inteligentes. Técnicas de diversidad. Y otros temas según interés de los alumnos participantes.

BIBLIOGRAFIA:

1. J. Proakis, "Digital Communications", 5a. Ed., McGraw-Hill, 2007.
2. T. Rappaport, "Wireless Communications: Principles and Practice", 2a. Ed., Prentice-Hall, 2002.
3. H. Holma and A. Toskala, "WCDMA for UMTS, Radio Access for Third Generation Mobile Communications", 3a. Ed., Wiley, 2004.
4. A. Molisch, "Wideband Wireless Digital Communications", 1a. Ed., Prentice-Hall, 2000.
5. A. B. Gershman, "Space-Time processing for MIMO Communications", 1a. Ed., Wiley, 2005.
6. Revistas especializadas IEEE, IEE, etc.

Elaborado : Héctor Carrasco E.	Observaciones:
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	Última actualización: Mayo 2014
Fecha : Enero 2004	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: EVALUACION DE RENDIMIENTO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES			SIGLA: IPD-466
PRERREQUISITOS: PROCESOS ESTOCÁSTICOS Y TEORÍA DE FILAS (IPD-436)			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

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

METODOLOGIA:

Clases expositivas, confección y presentación de trabajos.

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.

BIBLIOGRAFIA:

1. B. Haverkort et Al. "Performability Modelling", *John Wiley & Sons, Ltda*, 2001.
2. R. Vallejos. Apuntes de Análisis de Desempeño, versión 2007.
3. Raj Jain. "The Art of Computer Systems Performance Analysis". *Wiley*, 1991.
4. Lazowska, Zahorjan, Graham, Sercik. "Quantitative System Performance", *Prentice-Hall*, 1989.
5. Lavenberg. "Computer Performance Modeling Handbook". *Academic Press*, 1983.
6. Kobayashi. "Modeling and Analysis". *Addison-Wesley Publ. Co.*, 1981.
7. Ferrari, Serazzi, Zeigner. "Measurement and Tuning of Computer Systems". *Prentice-Hall*, 1983.
8. Subhash Chandra Agraval. "Metamodeling". *The MIT Press*, 1985.
9. J. Cady, M. B. Howarth. "Computer Systems Performance Management and Capacity Planning". *Prentice-Hall*, 1990.
10. Sauer, Chandy. "Computer Systems Performance Modeling". *Prentice-Hall*, 1981.

Elaborado :	Reinaldo Vallejos	Observaciones: Última actualización: Agosto 2007
Aprobado :	Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha :	Agosto 1997	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: CONTROL ADAPTATIVO			SIGLA: IPD-467
PRERREQUISITOS: Probabilidad y Procesos Aleatorios (IPD-431)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Estudiar los conceptos fundamentales acerca del control adaptivo de sistemas lineales y del control basado en modelos predictivos, y sus extensiones al control de sistemas no lineales mediante sistemas difusos, con aplicación a sistema de robótica industrial y sistemas mecatrónicos.

METODOLOGÍA:

Clases de cátedra, problemas asignados, lecturas dirigidas y realización de una aplicación.

PRERREQUISITOS TEMÁTICOS:

Identificación de sistemas determinísticos y estocásticos, control prealimentado, control por realimentación de la salida y por realimentación del estado, en tiempo continuo y discreto.

CONTENIDOS:

1. Autosintonía de controladores PID y planificación de ganancia.
2. Control adaptivo directo (MRAC) e indirecto (STR).
3. Control basado en modelos predictivos (MBPC).
4. Control basado en modelos difusos, control difuso PID, difuso por modos deslizantes y difuso con aprendizaje.
5. Aplicaciones en robótica industrial y mecatrónica.

BIBLIOGRAFIA:

1. Aström and Witternmark. "Adaptive Control". Addison Wesley. 2da. Ed. 1995.
2. Landau, Lozano, M'Saad and Karimi. "Adaptive Control". Springer. 2da Ed. 2011.
3. Camacho and Bordons. "Model predictive control". Springer Verlag. 2da. Ed. 2004.
4. Wang. "A Course in Fuzzy System and Control". Prentice Hall. 1997.
5. Spong, Hutchinson and Vidyasagar. "Robot Dynamics and Control". Wiley. 2004.
6. Corke, "The Robotics Toolbox for Matlab r9". 2014.

Elaborado : Mario Salgado B. (Manuel Olivares)	Observaciones: Actualizado Julio 2007, Mayo 2014 (Manuel Olivares)
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha : Agosto 1997 (26.12.06)	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: DINÁMICA DE SISTEMAS			SIGLA: IPD - 468
PRERREQUISITOS: Control I (ELO-270); Física II (FIS-120); Física III (FIS-130)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB. SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Al aprobar la asignatura el alumno conocerá y podrá analizar y aplicar representaciones matemáticas para el modelado dinámico de sistemas con fines de control.

CONTENIDOS:

1. Conceptos esenciales de química, mecánica de fluidos y termodinámica.
2. Leyes de conservación y relaciones constitutivas.
3. Estudio de casos.
4. Simulación computacional.

METODOLOGIA:

Clases expositivas, resolución de problemas, confección y presentación de trabajos.

BIBLIOGRAFIA:

1. Ogata, K. "System Dynamics", *Prentice-Hall*, 2003.
2. Wellstead, P.E. "Introduction to Dynamic Systems", 2000
2. Rosenblatt J. y S. Bell. "Mathematical Analysis for Modelling". *CRC*, 1999.
3. Publicaciones de revistas y conferencias IFAC, IEEE, etc.
4. Matlab Guides. MathWorks Inc., según versiones disponibles.
5. Simnon Guide. SSPA Systems, según versión disponible.

Elaborado: Jaime Glaría, Ricardo Rojas.	OBSERVACIONES: Actualizado Abril 2003, Mayo 2014 (Alejandro Suárez)
Aprobado: Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha: Agosto 1997	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados



DEPARTAMENTO DE
ELECTRONICA

ASIGNATURA: MODELOS PARA CONTROL			SIGLA: IPD-469
PRERREQUISITOS: Probabilidad y Procesos Aleatorios (IPD-431), Control II (ELO-370)			CREDITOS: 4
HRS.CAT.SEM.: 4	HRS.AYUD.SEM.:	HRS.LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Estudiar los problemas centrales de la identificación y estimación paramétrica de sistemas dinámicos y aplicarlos a la obtención de modelos para control

METODOLOGIA:

Clases expositivas, confección y presentación de trabajos.

CONTENIDOS:

1. Introducción.
2. Métodos no-paramétricos.
3. Regresión lineal.
4. Señales de entrada.
5. Parametrización de modelos.
6. Métodos de variables instrumentales.
7. Métodos del error de predicción.
8. Algoritmos de identificación.
9. Identificación en lazo cerrado.
10. Identificación estructural.
11. Estabilidad numérica.
12. Aspectos prácticos.

BIBLIOGRAFIA:

1. R. Rojas R. "Apuntes del curso Modelos para Control". 2014.
2. L. Ljung "System Identification". Prentice-Hall, 1999.
3. J. P. Norton "An Introduction to Identification", Dover, 2009
4. SYSID IFAC Proceedings (2012, 2009, 2006, ...)
5. Otras referencias recientes indicadas en clases (revistas de la especialidad, tesis e investigaciones en curso)

Elaborado: Ricardo Rojas.	OBSERVACIONES: Actualizado Marzo 2003, Mayo 2014 (Ricardo Rojas)
Aprobado: Depto. Electrónica – D.G.I.P.	
Fecha: Agosto 1997	



ASIGNATURA: CONTROL MULTIVARIABLE			SIGLA: IPD-476
PRERREQUISITOS: Métodos Matemáticos (IPD-410), Teoría Moderna de Control lineal (ELO-378)			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Estudiar los problemas fundamentales que aparecen en el análisis, síntesis y diseño del control de plantas y procesos MIMO lineales de tiempo continuo y tiempo discreto.

CONTENIDOS:

1. Introducción.
2. Descripción de sistemas multivariados en espacios de estado.
3. Modelos de entrada-salida de sistemas multivariados. Fracciones matriciales
4. Polos y ceros. Interactores
5. Respuesta en frecuencia de sistemas multivariados. Ganancias y direcciones principales.
6. Dinámica del lazo de control multivariado. Estabilidad y desempeño
7. Diseño multivariable clásico (reguladores cuadráticos y control descentralizado)
8. Diseño multivariable usando interactores y parametrización de Youla

BIBLIOGRAFIA:

1. S. Skogestad and I. Postlethwaite, "Multivariable Feedback Control: Analysis and Design", 2nd Edition, *J. Wiley*, 2005.
2. P. Albertos and A. Sala, "Multivariable Control Systems: An Engineering Approach", *Springer*, 2004.
3. J. M. Maciejowski, "Multivariable Feedback Design", *Addison-Wesley*, 1989.
4. G. C. Goodwin, S. F. Graebe and M. E. Salgado, "Control System Design", *P-Hall*, 2001.
5. K. Zhou and J. C. Doyle, "Essentials of Robust Control", *P. Hall*, 1996.
6. M. Morari and E. Zafiriou, "Robust Process Control", *P. Hall*, 1997.
7. T. Glad and L. Ljung. "Control Theory: Multivariable and Nonlinear Methods", *Taylor & Francis*, 2000.
8. W. S. Levine, Editor, "The Control Handbook", Sections VI, VII, VIII and IX, *CRC-IEEE Press*, 1996.
9. Otras referencias recientes indicadas en clases (revistas de la especialidad, tesis e investigaciones en desarrollo)

Elaborado : Mario Salgado B.	Observaciones: Actualizado
Aprobado : Depto. Electrónica – D.G.I.P.	Julio 2007, Mayo 2014 (Mario Salgado)
Fecha : Agosto 1997	



Universidad Técnica Federico Santa María

Identificación

Asignatura: Bioingeniería Electrónica	Sigla: IPD-477	
Créditos UTFSM: 4	Prerrequisitos: ELO-104, ELO-204. Sugeridos: ELO-313, ELO-320	Examen: No
Créditos SCT:		
Hrs. Cat. Sem.: 3	Hrs. Ayud. Sem.: 0	Hrs. Lab. Sem.: 0
		Horas de estudio e investigación: 9
Eje formativo: Ciencias Básicas e Ingeniería Aplicada		
Área: Ramo electivo libre		
Tiempo de dedicación a la asignatura: 192 Hrs.		

Descripción

La bioingeniería es una rama de las ciencias de la ingeniería que estudia sistemas biológicos para su modelamiento, monitoreo, y estimulación; así como también, el cómo ciertos procesos y estructuras biológicas pueden inspirar algoritmos y sistemas electrónicos aplicables a otras áreas de la ingeniería. Muchos aspectos de esta rama guardan estrecha relación con conceptos relativos a la ingeniería electrónica, tales como sistemas de monitoreo portátiles, reducción de ruido, identificación, compresión y transmisión de señales, empleados en sistemas de comunicaciones, entre otros. De esta forma, esta asignatura introduce al estudiante a las bases teóricas del comportamiento de sistemas biológicos, la instrumentación asociada a las señales bioeléctricas, el procesamiento digital de señales biomédicas, y el modelamiento de sistemas biológicos de interés mediante modelos matemáticos y simulaciones por computador. La asignatura cubre aspectos relativos a la visión, audición, sistema respiratorio, voz humana y el sistema circulatorio. Durante este ramo el alumno conocerá el estado del arte de la bioingeniería electrónica, partiendo desde una descripción de la biología del sistema sensorial hasta aplicaciones donde algoritmos bio-inspirados han sido utilizados para resolver problemas ingenieriles. Al aprobar el ramo el estudiante será capaz de: (1) buscar herramientas ingenieriles que puedan utilizarse para modelar y simular el funcionamiento de diversos sistemas biológicos, y, (2) mediante el entendimiento de su funcionamiento inspirar nuevos algoritmos que puedan ser aplicados a la resolución de problemas de ingeniería.

Requisitos de entrada

- Conocimiento de análisis de sistemas lineales y representaciones en el dominio de la frecuencia.
- Comprensión de conceptos básicos de probabilidades.
- Comprensión y resolución de ecuaciones diferenciales.
- Conocimiento de resolución de ecuaciones mediante técnicas de análisis numérico.
- Conocimiento de lenguajes de programación: C/C++, Matlab, Python.
- Conocimiento de redes eléctricas.

Competencias a las que contribuye

- Capacidad de comprender y aplicar conceptos relativos a señales y sistemas y analizarlos mediante transformadas matemáticas.
- Capacidad de relacionar e integrar conceptos teóricos con herramientas aplicadas a la ingeniería.
- Capacidad de integrar y aplicar los conocimientos adquiridos durante su carrera.
- Capacidad de gestionar en forma escrita reportes técnicos, sintetizar ideas y exponerlas con claridad, trabajar en equipo y manejo del idioma inglés.

Objetivos (resultados de aprendizaje) al aprobar la asignatura el estudiante será capaz de:

1. Conocer en qué consiste la Bioingeniería, sus diferentes áreas de aplicación e investigación, junto con la terminología e instrumentación utilizada para la captura de datos y señales biomédicas
2. Vincular la anatomía y fisiología de sistemas biológicos de interés con representaciones matemáticas acordes
3. Aplicar las herramientas utilizadas para el procesamiento y análisis de señales biomédicas
4. Aplicar herramientas ingenieriles para simular el funcionamiento normal y patológico de sistemas biológicos.

	Contenidos temáticos	Resultados del Aprendizaje			
		1	2	3	4
1. Introducción (5 clases) 1.1 ¿Qué es la Bioingeniería? 1.2 Patología como sistema 1.3 Áreas de la Biología y de la Medicina 1.4 Sistemas: 1.4.1 Circulatorio 1.4.2 Nervioso Central: audición y visión 1.4.3 Respiratorio: Generación de Voz	X				
2. Bio-Instrumentación (5 clases) 2.1 Bio-sensing 2.2 Circuitos Electrónicos para la adquisición de datos 2.3 Bio-estimulación	X				
3. Bio-DSP (5 clases) 3.1 Reducción de ruido 3.2 Detección de Eventos 3.3 Diagnósticos		X			
4. Bio-Computacional (12 clases) 4.1 Introducción 4.2 Visión 4.3 Audición 4.4 Sistema Respiratorio 4.5 Voz humana 4.6 Sistema Circulatorio		X		X	

Metodología de enseñanza y de aprendizaje

- Clases expositivas
- Elaboración de proyectos de investigación
- Sitio web con los apuntes de clases

Evaluación

	Resultados del Aprendizaje			
	1	2	3	4
Certámen (C)	X	X	X	X
Tareas (T)		X	X	X
Proyecto grupal (PG)		X	X	X
Exposiciones (E)	X	X		

Calificación

Se definen y describen criterios y fórmulas a aplicar para determinar la nota final (**NF**).

$$NF = C * 0.3 + T * 0.3 + PG * 0.3 + E * 0.1$$

Dedicación a la asignatura

ACTIVIDAD	HORAS SEMANALES	NÚMERO DE SEMANAS	TOTAL
Cátedra	3	16	48
Ayudantía	-	-	-
Laboratorio/taller	-	-	-
Tareas individuales	3	16	48
Tareas de equipo	-	-	-
Proyecto	4	8	32
Estudio en terreno	-	-	-
Estudio/individual/grupal	4	16	64
Otras: reunión con profesor	-	-	-

BIBLIOGRAFÍA

- R. Kramme, K. Hoffmann, R. S. Pozos "Springer Handbook of Medical Technology", Springer 2012, ISBN 978-3-540-74657-7.
- S. Cerutti, C. Marchesi "Advanced Methods of Biomedical Signal Processing", Wiley 2011, ISBN: 978-0-470-42214-4
- D. Sterratt, B. Graham, A. Gillies and D. Willshaw, "Principles of Computational Modeling in Neuroscience", Cambridge University Press, 2011, ISBN:978-0-521-87795-4
- R. M. Rangayyan "Biomedical Signal Analysis: A Case-Study Approach" Wiley 2002, ISBN: 978-0-471-20811-2
- P. Dayan, L. F. Abbot "Theoretical Neuroscience", MIT Press 2001, ISBN-10: 0-262-04199-5.
- Artículos de revistas tales como IEEE Trans. on Biomedical Engineering, IEEE Signal Processing Magazine, Journal of Computational Neuroscience, etc.

Elaborado	María José Escobar, Matías Zañartu, Milan Derpich	Observación:
Aprobado/Revisado		
Fecha	Diciembre 2012	



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados

ASIGNATURA: SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES I			SIGLA: IPD-478
PRERREQUISITOS: Ser alumno de postgrado en Ingeniería Electrónica o Telemática			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Conocer, analizar y aplicar conocimientos en tópicos avanzados de Sistemas de Telecomunicaciones.

METODOLOGIA:

Clases lectivas, estudio personal, desarrollo, presentación y discusión de trabajos

CONTENIDOS:

De acuerdo al interés del (o de los) académico(s) responsable(s) se analizará la literatura reciente en tópicos tales como: Comunicaciones Móviles, Redes Ópticas, Teoría de Información, Codificación y Encriptación de Información, Teoría de Estimación y Detección

BIBLIOGRAFIA:

1. Revistas especializadas IEEE, IEE, etc.

Elaborado : Aprobado : Fecha :	Walter Grote Depto. Electrónica – D.G.I.P. Agosto 1997	Observaciones: Última actualización: 2007, 2012, 2014
--------------------------------------	--	--



Universidad Técnica Federico Santa María
Escuela de Graduados

ASIGNATURA: SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES II			SIGLA: IPD-481
PRERREQUISITOS: Ser alumno de postgrado en Ingeniería Electrónica o Telemática			CREDITOS: 4
HRS. CAT. SEM.: 4	HRS. AYUD. SEM.:	HRS. LAB.SEM.:	EXAMEN: NO

OBJETIVOS:

Conocer, analizar y aplicar conocimientos en tópicos avanzados de Sistemas de Telecomunicaciones.

METODOLOGIA:

Clases lectivas, estudio personal, desarrollo, presentación y discusión de trabajos

CONTENIDOS:

De acuerdo al interés del (o de los) académico(s) responsable(s) se analizará la literatura reciente en tópicos tales como: Comunicaciones Móviles, Redes Ópticas, Teoría de Información, Codificación y Encriptación de Información, Teoría de Estimación y Detección

BIBLIOGRAFIA:

1. Revistas especializadas IEEE, IEE, etc.

Elaborado : Aprobado : Fecha :	Walter Grote Depto. Electrónica – D.G.I.P. Agosto 1997	Observaciones: Última actualización: Junio 2012
--------------------------------------	--	--



Universidad Técnica Federico Santa María

Identificación

Asignatura: Robótica Móvil Probabilística		Sigla: IPD-482	Fecha de aproba- ción: Marzo 2014 (ELO)
Créditos UTFSM: 4	Prerrequisitos: ELO 320, ELO 313, ELO204	Examen: Sí	
Créditos SCT:			
Hrs. Cat. Sem.: 3	Hrs. Ayud. Sem.:	Hrs. Lab. Sem.:	
Eje formativo: Ciencias de la Ingeniería			
Tiempo total de dedicación a la asignatura: 153.5 hs			

Descripción de la Asignatura

La robótica móvil es la rama de la robótica que estudia la planificación y movilidad de autómatas con capacidad de desplazamiento. El uso de robots móviles se extiende actualmente a tareas militares, sociales, industriales y médicas. Son principalmente diseñados para transitar y trabajar en ambientes (o tareas) hostiles y difíciles al ser humano. La interacción del robot con el medio que lo rodea y con los seres humanos, se modela a través de la probabilidad. En esta asignatura se presentarán los fundamentos matemáticos y algorítmicos para lograr tal interacción y modelado. En especial, el alumno aprenderá los conceptos básicos de fusión sensorial, localización, mapeo y SLAM (por sus siglas en inglés de *Simultaneous Localization and Mapping*), que corresponden a técnicas usadas actualmente en tareas industriales y científicas.

Requisitos de entrada

Programación en Matlab o C++
Conceptos básicos de Teoría de Probabilidades

Contribución al perfil de egreso

Conoce los fundamentos teóricos y los principios de diseño y programación de sistemas electrónicos computacionales. Analiza, diseña e implementa algoritmos.

Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura.

Módulos 1-3.- Analiza modelos cinemáticos de robots móviles convencionales y obtiene sus restricciones de movimiento e implementa rutinas de procesamiento de información sensorial.

Módulos 4-7.- Reconoce los problemas asociados a la localización de robots móviles dentro de entornos (cerrados y abiertos) y la importancia de la probabilidad como herramienta de modelado matemático.

Módulos 8-11.- Analiza, diseña e implementa estrategias de SLAM convergentes para entornos abiertos y cerrados.

Contenidos temáticos

- Introducción a Robótica Móvil
 - Pose: definición y representación.
 - Restricciones Cinemáticas
 - Espacio de Trabajo
 - Movilidad y aplicaciones
- Sensores y Medición
 - Robot y entorno
 - Sensores propioceptivos y exteroceptivos
 - Sensores de posicionamiento
 - Sensores de rango
 - Sensores de visión
- Planificación de Caminos y Evasión de Obstáculos
 - Holonomía
 - Espacio de Configuraciones
 - La Suma de Minkowski
 - Métodos de Voronoi
 - Algoritmo de Bug
 - Campos Potenciales
- Introducción a la Teoría de Estimación
 - Definiciones
 - Máxima Verosimilitud
 - Máximo posteriori
 - Error cuadrático medio mínimo
 - Estimación recursiva bayesiana
 - Aplicaciones en Robótica Móvil
- Estimación por mínimos cuadrados
 - Soluciones geométricas
 - Minimización
 - Mínimos cuadrados no lineales
 - Aplicaciones en Robótica Móvil
- Filtro de Kalman
 - Filtro de Kalman Lineal: teoría e implementación
 - Filtro de Kalman en robótica móvil
 - Filtro de Kalman Extendido
 - Predicción no lineal
 - Observación de modelos no lineales
 - Consideraciones de implementación
- Modelos cinemáticos y odometría
 - Sensores odométricos
 - Evolución de la incertidumbre
 - Propagación de la incertidumbre
- Localización
 - El problema de la localización
 - Ruidos en los sensores
 - Estimación de la posición
 - Filtro de Kalman aplicado a la localización
 - Celdas de localización (consideraciones computacionales)
 - Localización por Monte Carlo
- Mapeo
 - Celdas de ocupación
 - Modelos de medición inversa
 - Tipos de Mapas
- SLAM
 - SLAM con Filtro de Kalman Extendido
 - SLAM con correspondencias desconocidas
 - El algoritmo de Graph-SLAM
 - El filtro de Partículas aplicado al SLAM
- Estimación bayesiana
 - Consideraciones generales
 - Principios de Aplicación e implementación

Metodología de enseñanza y aprendizaje.

Clase expositiva, demostrativas, y aprendizaje activo

Debate grupal

Estudio de casos

Tutoriales

Evaluación y calificación de la asignatura. (Ajustado a Reglamento Institucional-Rglto. N°1)

Requisitos de aprobación y calificación	Un certamen global al final del semestre. Presentación de informes de aplicación (3 informes) y escritura de un artículo científico. Nota final = (Certamen + (Informe 1 + Informe 2 + Informe 3)/3)/2, con artículo final entregado.
---	--

Recursos para el aprendizaje.

Bibliografía:

Texto Guía	Probabilistic Robotics. Sebastian Thrun, Wolfram Burgard and Dieter Fox, The MIT Press, 2006. Handbook of Robotics, Springer, 2008.
Complementaria u Opcional	Introduction to Autonomous Mobile Robots. Roland Siegwart and Illah Nourbakhsh, The MIT Press, 2005. Artículos de los últimos tres años de revistas del catálogo ISI: IEEE Transactions on Robotics, Journal of Field Robotics y Autonomous Robots.

CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN- (SCT-Chile)- CUADRO RESUMEN DE LA ASIGNATURA.

ACTIVIDAD	Cantidad de horas de dedicación		
	Cantidad de horas por semana	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
PRESENCIAL			
Cátedra o Clases teóricas	3	16	48
Ayudantía/Ejercicios			
Visitas industriales (de Campo)			

Laboratorios / Taller			
Evaluaciones (certámenes, otros)	1.5	1	1.5
Otras (Especificar)			
NO PRESENCIAL			
Ayudantía			
Tareas obligatorias			
Estudio Personal (Individual o grupal)	8	16	128
Otras (Especificar)			
TOTAL (HORAS RELOJ)			167.5
Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES	6		



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Departamento de Electrónica

PROGRAMA DE ASIGNATURA

Asignatura: Aprendizaje de Máquinas		Sigla:	Créditos SCT: 4
PRERREQUISITOS: ELO-204			
Horas cátedra : 3.0	Horas de ayudantía: --	Horas de laboratorio: --	
OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">• Conocer, utilizar correctamente y analizar familias de algoritmos de reconocimiento de patrones.• Comprender cómo se diseñan los algoritmos de reconocimiento de patrones y cómo pueden ser usados en diferentes problemas.			
CONTENIDOS: <ul style="list-style-type: none">• Aprenadizaje Supervisado:<ul style="list-style-type: none">• Regresión: Lineal, polinomial.• Clasificación binaria: Regresión Logística, Naïve Bayes, Support Vector Machines.• Teoría del aprendizaje estadístico:<ul style="list-style-type: none">• Minimización de Riesgo Empírico y Error de Generalización.• Cotas de aprendizaje, dimensión VC.• Aprendizaje No-Supervisado:<ul style="list-style-type: none">• Clustering.• Expectation-Maximization (GMM).• Análisis de Componentes Principales.• Análisis de Componentes Independientes.			
METODOLOGÍA: <ul style="list-style-type: none">• Clases expositivas, estudio artículos científicos, ejercicios.			
EVALUACIÓN: <ul style="list-style-type: none">• Tareas 70% y exposiciones de artículos científicos 30%			
BIBLIOGRAFÍA: <ul style="list-style-type: none">• "Pattern Recognition and Machine Learning", Christopher M. Bishop, Springer Science 2006.• "Pattern Recognition, 4th edition",Sergios Theodoridis & Konstantinos Koutroumbas, Academic Press 2009.• "Learning with Kernels". Bernhard Schölkopf & Alexander Smola, MIT Press 2002			
Elaborado: Werner Creixell		Aprobación: PENDIENTE	Observación:



Universidad Técnica Federico Santa María

Identificación

Asignatura: Computer Vision		Sigla:	Fecha de aproba- ción:
Créditos UTFSM: 4	Prerrequisitos: ELO-328 PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES	Examen:	
Créditos SCT:			
Hrs. Cat. Sem.: 3	Hrs. Ayud. Sem.: 0	Hrs. Lab. Sem.: 0	
Eje formativo:			
Tiempo total de dedicación a la asignatura: 158 horas			

Descripción de la Asignatura

A través de este curso, el estudiante será capaz de comprender diversas metodologías y técnicas en el área de visión por computador, a nivel teórico y práctico, siendo capaz de analizar tanto publicaciones científicas del área, como comprender el funcionamiento de los algoritmos en el contexto de una implementación.

Estos conocimientos le permitirán tanto el desarrollo de aplicaciones, como el diseño de nuevas técnicas y algoritmos en esta área, comprendiendo como se sitúa su contribución en el contexto del estado del arte de la especialidad.

Requisitos de entrada

Conocimientos de procesamiento de imágenes, probabilidades y estadística, programación en un lenguaje estructurado, cálculo diferencial e integral, álgebra lineal.

Contribución al perfil de egreso

El curso contribuye a la *formación en cuanto al conocimiento profundo del estado del arte en el área de especialización de visión por computador, que es parte de la línea de Telemática del programa. Este conocimiento es desarrollado tanto en aspectos teóricos como en las aplicaciones de estos conocimientos avanzados.*

Resultados de Aprendizaje que se esperan lograr en esta asignatura.

Al aprobar la asignatura el alumno:

1. Conoce conceptos, técnicas avanzadas y aplicaciones en el contexto de la visión por computador.
2. Comprende la problemática en el desarrollo de aplicaciones de visión por computador en tiempo real.
3. Aplica las metodologías de evaluación entre distintas técnicas de visión por computador.
4. Analiza artículos científicos en el ámbito de la visión por computador.
5. Desarrolla algoritmos de visión por computador, tanto existentes como nuevos.

Contenidos temáticos

1. Aspectos Generales de Computer Vision.
2. Metodologías de Evaluación de Técnicas de Análisis de Video.
3. Calibración, Geometría Proyectiva y Stereo-visión.
4. Segmentación de Movimiento y Actualización de Fondo.
5. Representación de Objetos.
6. Seguimiento de Características (tracking).
7. Seguimiento de Múltiples Objetos.
8. Aprendizaje de Eventos.

Metodología de enseñanza y aprendizaje.

Al principio del curso, los estudiantes reciben una formación introductoria con los elementos de base necesarios para comprender las problemáticas generales en la Visión por Computador. Luego son formados en la segmentación de movimiento, en diversas formas de representación visual de objetos y en el seguimiento de objetos y características.

A continuación se estudian aspectos de la geometría proyectiva, con énfasis en la visión estéreo. Finalmente, se estudian algunas técnicas para el aprendizaje de estados y eventos en video.

Todo lo anterior se refuerza con el estudio de artículos científicos e implementaciones de algoritmos.

En paralelo, los alumnos deben analizar artículos científicos en el ámbito de la Visión por Computador, contextualizados en una aplicación concreta. Inicialmente, deben ser capaces de sintetizar lo aprendido en un poster (estilo conferencia) y una presentación. Luego, deben desarrollar los algoritmos aprendidos, discutiendo las dificultades y falencias encontradas en las publicaciones estudiadas.

También, los alumnos deben ser capaces de desarrollar durante el curso una temática en profundidad y presentarla a través de una sesión lectiva.

Evaluación y calificación de la asignatura. (Ajustado a Reglamento Institucional-Rglto. N°1)

Requisitos de aprobación y calificación	Certamen 1 (20%) Certamen 2 (20%) Certamen 3 (20%) Desarrollo de Poster y Algoritmo (25%) Dictación de Clase (15%)
---	--


Recursos para el aprendizaje.

Bibliografía:

Texto Guía	Learning Computer Vision with OpenCV Library, 1st edition, 2008. Gary Bradsky, Adrian Kaebler. O'REILLY
Complementaria u Opcional	Revistas especializadas: International Journal of Computer Vision (IJCV), IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI), IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, IEEE Transactions on Signal Processing, IEEE Transaction on Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on Image Processing. Proceedings de Conferencias de Computer Vision: ECCV, ICCV, CVPR, AVSS, ICVS, IJCAI, ECAI, VS, ICPR, BMVC.

**CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN- (SCT-Chile)- CUADRO
RESUMEN DE LA ASIGNATURA.**

		Cantidad de horas de dedicación	
	Cantidad de horas por semana	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
PRESENCIAL			
Cátedra o Clases teóricas	3	14	42
Ayudantía/Ejercicios			
Visitas industriales (de Campo)			
Laboratorios / Taller			
Evaluaciones (certámenes, otros)	1.5	3	6
Otras (Especificar)			
NO PRESENCIAL			
Ayudantía			
Proyecto	8	10	80
Estudio Personal (Individual o grupal)	3	10	30
Otras (Especificar)			
TOTAL (HORAS RELOJ)			158
Número total en CRÉDITOS TRANSFERIBLES		5.3	

	UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
	Departamento de Electrónica
	PROGRAMA DE ASIGNATURA

Asignatura: CRIPTOGRAFÍA		Sigla:	Créditos USM: 4
PRERREQUISITOS: ELO-204			
Horas cátedra : 3.0	Horas de ayudantía: 1.5	Horas de laboratorio: --	

OBJETIVOS:

- Conocer, utilizar correctamente y analizar la seguridad de las primitivas criptográficas
- Comprender cómo se utilizan correctamente las primitivas criptográficas y analizar la seguridad de protocolos como dinero digital y sistemas de elecciones on-line.

CONTENIDOS:

- Primitivas criptográficas:
 - Stream ciphers: principios, one time pad, random numbers generators.
 - Block ciphers: principios, DES and AES, exhaustive key search attacks, modes of operation.
 - Public key cryptography: practical aspects, number theory y RSA.
 - Firmas digitales: servicios de seguridad, principios, la firma RSA.
 - Hash functions: motivación, seguridad de los hash functions, algoritmo SHA-1.
 - Message Authentication Codes (MACs): principios, MACs con hash functions, MACs con block ciphers.
 - Key establishment: key establishment techniques, certificados digitales, infraestructura de clave pública, autoridad de certificación.
- Protocolos criptográficos:
 - Elección on-line
 - Dinero digital

METODOLOGÍA:

- Clases expositivas, estudio artículos científicos, ejercicios.

EVALUACIÓN:

- 60% 2 exámenes, 20% proyecto individual, 20% actividad.

BIBLIOGRAFÍA:

- "Cryptography Engineering: Design Principles and Practical Applications", Niels Ferguson, Bruce Schneier, Tadayoshi Kohno. Wiley Publishing, 2010.
- "Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners", Christof Paar, Jan Pelzl, Springer, 2010.

Elaborado: Daniel Caragata	Aprobación: PENDIENTE	Observación:
-----------------------------------	-----------------------	---------------------