



## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### 1. Identificación de la asignatura

<b>Asignatura: Métodos Matemáticos en Control Automático</b>		<b>Créditos SCT-Chile: 10</b>	<b>Créditos USM: 5</b>
<b>Unidad académica: Departamento de Electrónica</b>			
<b>Sigla: IPD-410</b>	<b>Pre-requisitos: ELO-270, MAT-024.</b>	<b>Horas de docencia directa<sup>1</sup> semanal: 3</b>	<b>Horas Cátedra: 3</b>
<b>Examen</b>			<b>Horas Otras<sup>2</sup>: 0</b>
<b>Si:</b>	<b>No: X</b>		
<b>Horas de dedicación</b>		<b>Horas de Trabajo autónomo<sup>3</sup> semanal: 15</b>	
		<b>Tiempo total de dedicación cronológica: 300</b>	
<b>Área de Conocimiento (OCDE): Ingeniería y Tecnología</b>			

### 2. Descripción de la asignatura

La asignatura presenta el estudio riguroso de las disciplinas matemáticas más relevantes sobre las que se basan las teorías de control automático, procesamiento de señales, minería de datos e identificación de sistemas, entre otras.

A nivel de Magíster, es una asignatura OBLIGATORIA del área de especialización en Control Automático y electiva de otras áreas.

A nivel de Doctorado es una asignatura ELECTIVA.

El objetivo del curso es que el estudiante sea capaz de evaluar problemas de las Ciencias de la Ingeniería desde una perspectiva cuantitativa para su análisis y diseño de soluciones, utilizando herramientas matemáticas avanzadas.

<sup>1</sup> **Trabajo presencial o de Docencia directa:** número de horas cronológicas de contacto directo entre el docente y los estudiantes, considerando tanto las horas teóricas (clases, ayudantías, seminarios), como las prácticas (laboratorios, prácticos, taller, salidas a terreno) basado en 17 semanas por semestre.

<sup>2</sup> **Determinar actividad** (laboratorio/taller/salidas a terreno, etc.).

<sup>3</sup> **Trabajo no presencial o Autónomo:** tiempo que dedica el estudiante para la aprobación de una determinada asignatura, como revisión de apuntes, lectura de textos, recopilar y seleccionar información, preparar proyectos y trabajos, grupales e individuales, revisión de páginas web, estudio para pruebas y otros.



### 3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos<sup>1</sup>

#### **ELO-270**

- Comprende el problema de control en su formulación elemental, y conoce las etapas del proceso de diseño de sistemas de control.
- Analiza y sintetiza lazos de control con un grado de libertad para sistemas lineales e invariantes en el tiempo con una entrada y una salida, tanto en el dominio del tiempo como de la frecuencia, usando diversas metodologías y criterios de diseño.

#### **MAT-024**

- Utilizar el lenguaje y las técnicas propias del cálculo integral y diferencial en una y varias variables.
- Comprender y aplicar los conceptos y resultados relativos a integrales de línea y de superficie, especialmente los teoremas de Green, Gauss y Stokes.

### 4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye

#### **Competencias Genéricas Transversales:**

- Actuar con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética en el ejercicio de las actividades de investigación o desarrollo tecnológico para beneficio de la sociedad.
- Conformar de manera proactiva equipos de trabajo para la ejecución de actividades tanto disciplinares como multidisciplinarias.
- Desarrollar actividades de investigación en el contexto de proyectos originales de la Ingeniería Electrónica o bien en un contexto multidisciplinar aplicando competencias metodológicas y ejercitando una autonomía creciente.
- Aplicar creativamente conocimiento disciplinar avanzado en investigación o en la solución innovadora de problemas tecnológicos.

#### **Competencias Específicas Disciplinarias:**

- Evaluar problemas de las Ciencias de la Ingeniería desde una perspectiva cuantitativa para su análisis y diseño de soluciones.
- Desarrollar estrategias de modelamiento o control de sistemas dinámicos, concentrados o distribuidos, para mejorar y/o garantizar su desempeño.
- Desarrollar estrategias de procesamiento, estimación o transmisión de señales, o de extracción, comunicación o protección de la información para analizar o mejorar el desempeño de sistemas.

### 5. Resultados de Aprendizaje

- Reconoce y referencia adecuadamente el trabajo científico de otros.
- Actúa con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional.
- Discute con otros usando argumentos científicos.
- Lidera y/o participa en equipos complementando el trabajo científico con otros.
- Propone soluciones a problemas multidisciplinarios que surgen de su quehacer científico.
- Analiza crítica y contextualmente el trabajo de investigación propio y de otros.
- Crea soluciones a problemas con información incompleta y en presencia de restricciones.
- Desarrolla demostraciones matemáticas distinguiendo entre hipótesis, tesis y demostración.
- Evalúa conceptos en espacios vectoriales de dimensión finita e infinita, relacionados con control automático, identificación de sistemas, procesamiento de señales y minería de datos, entre otras.
- Aplica herramientas de optimización en espacios de Hilbert y de Banach a problemas de control automático, identificación de sistemas, procesamiento de señales y minería de datos, entre otras.

<sup>1</sup> Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.



## 6. Contenidos

1. Variable Compleja.
2. Algebra lineal
3. Topología, espacios métricos, normados y de Banach.
4. Espacios con producto interno y de Hilbert.
5. Cálculo de variaciones.

## 7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)

Las clases son expositivas y de discusión de los contenidos presentados.  
Las estudiantes deben desarrollar tareas, cuya discusión se incentiva sea grupal, pero deben entregar un informe individual.  
Los estudiantes deben desarrollar un tema de lectura o investigación a lo largo del semestre. Este consta de al menos tres hitos: entrega de un resumen inicial sobre el trabajo a desarrollar, entrega de un informe final con el tema de investigación, y una presentación final oral ante sus compañeros. Se incentiva el uso del inglés en los informes y en la presentación oral final, sin que sea considerado en la evaluación.  
Se incentiva el uso de la amplia bibliografía disponible sobre cada uno de los temas y sobre sus aplicaciones en ingeniería.

## 8. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Requisitos de aprobación y calificación	El proceso de evaluación y calificación consiste en:	
	<b>Instrumentos de evaluación.</b>	<b>%</b>
	5 Tareas	72
	1 Trabajo de investigación	14
	1 Certamen final	14
	<b>Calificación final:</b>	
	La nota final se obtiene de la siguiente manera: Promedio simple entre las notas de las 5 Tareas, el Trabajo de Investigación y el Certamen Final, con la condición de obtener en el Certamen una nota mínima de 40%.	



### 9. Recursos para el aprendizaje

<b>Bibliografía Básica</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. R. V. Churchill and J. W. Brown (2008). Complex Variables And Applications. McGraw-hill, 8th edition.</li><li>2. G. Strang (2006). Linear Algebra and its applications. Brooks Cole, 4th edition.</li><li>3. Yamamoto, Y. (2012). From Vector Spaces to Function Spaces, SIAM.</li><li>4. R. Weinstock (2008). Calculus of Variations - With Applications to Physics and Engineering. Weinstock Press.</li></ol>
<b>Bibliografía Recomendada</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. C. Gasquet and P. Witomski (1998). Fourier Analysis and Applications: filtering, numerical computations, wavelets.</li><li>2. R. A. Horn and C. R. Johnson (1990). Matrix Analysis. Cambridge University Press, Cambridge.</li><li>3. E. Kreyszig (1978). Introductory functional analysis with applications. John Wiley and Sons, Inc.</li><li>4. A N. Kolmogorov and S V. Fomin (1999). Elements of the Theory of Functions and Functional Analysis. Dover.</li><li>5. D. G. Luenberger (1969). Optimization by vector space methods. Wiley-Interscience.</li></ol>

Elaborado: Juan Yuz	Observaciones:
Aprobado: Jueves 24 de Noviembre de 2016	
Fecha : Agosto 2016	