

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, INGENIERÍA Y AGRIMENSURA U.N.R.

PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA: DINÁMICA DE LOS SISTEMAS FÍSICOS
Código: E-504

<p>PLAN DE ESTUDIOS: 96/0 CARRERA: Ingeniería Electricista DEPARTAMENTO: de Electrónica PROFESORES: Ing. Sergio Junco</p> <p style="text-align: center;">1996 HASTA AÑO ----</p> <p style="text-align: center;"><u>TENTATIVO</u> DEFINITIVO DE EXAMEN</p> <p>PROGRAMA</p> <p>ANUAL <u>SEMESTRAL</u> TRIMESTRAL</p> <p><u>OBSERVACIONES:</u> 2da. Revisión - 03/02</p>	<p style="text-align: center;">PRESUPUESTO HORARIO SEMANAL PROMEDIO</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>TEORÍA:</td><td style="text-align: right;">3</td></tr> <tr><td>PRÁCTICA:</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>LABORATORIO:</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> <tr><td>TOTAL ASIGNADO: (1+2+3)</td><td style="text-align: right;">6</td></tr> <tr><td>DEDICACIÓN DEL ALUMNO FUERA DE CLASE:</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>PRESUPUESTO TOTAL: (5+4)</td><td style="text-align: right;">11</td></tr> <tr><td>PROGRAMA BASADO EN SEMANAS ÚTILES :</td><td style="text-align: right;">15</td></tr> <tr><td>HORAS TOTALES ASIGNADAS:</td><td style="text-align: right;">90</td></tr> <tr><td>HORAS TOTALES PRESUPUESTAS:</td><td style="text-align: right;">165</td></tr> </table>	TEORÍA:	3	PRÁCTICA:	2	LABORATORIO:	1	TOTAL ASIGNADO: (1+2+3)	6	DEDICACIÓN DEL ALUMNO FUERA DE CLASE:	5	PRESUPUESTO TOTAL: (5+4)	11	PROGRAMA BASADO EN SEMANAS ÚTILES :	15	HORAS TOTALES ASIGNADAS:	90	HORAS TOTALES PRESUPUESTAS:	165
TEORÍA:	3																		
PRÁCTICA:	2																		
LABORATORIO:	1																		
TOTAL ASIGNADO: (1+2+3)	6																		
DEDICACIÓN DEL ALUMNO FUERA DE CLASE:	5																		
PRESUPUESTO TOTAL: (5+4)	11																		
PROGRAMA BASADO EN SEMANAS ÚTILES :	15																		
HORAS TOTALES ASIGNADAS:	90																		
HORAS TOTALES PRESUPUESTAS:	165																		

OBJETIVOS: (qué debería saber el alumno al concluir el curso)

En esencia, la asignatura se ocupa de la obtención, del análisis y de la simulación de modelos matemáticos de sistemas físicos dinámicos, orientada - aunque no excluyentemente - a fundamentar criterios y métodos para su control automático. Consecuentemente, Dinámica de los Sistemas Físicos se propone:

I.- Que el alumno logre un cabal dominio de:

- Los métodos clásicos de modelado para problemas estándar en automatización.
- El método unificado y estructurado de modelado con diagramas de enlaces, eficaz para atacar incluso problemas complejos en la actividad profesional.
- El concepto de modelo, con sus propiedades y limitaciones, y de los fundamentos, posibilidades y perspectivas de la teoría de los sistemas dinámicos que se basa en ese concepto.
- Las propiedades de sistemas no lineales en general, y en particular de los métodos y técnicas específicos de análisis de los sistemas dinámicos lineales estacionarios.
- La simulación digital interactiva como potente herramienta de análisis y diseño para sistemas particulares, aún y especialmente aquellos intratables analíticamente.

II.- Que el alumno alcance:

- Un buen grado de familiaridad con modelos de componentes tecnológicos simples incorporados e incorporables a los sistemas y procesos industriales automatizados.

III.- Que el alumno desarrolle conciencia de:

- La fuerte interacción de la Ciencia y la Tecnología en la Ingeniería moderna, lo cual en el Área de Modelado y Simulación se expresa por vía de la conjunción de la Física, la Matemática y la Informática, con fuerte influencia sobre las áreas de Sistemas Dinámicos y Control Automático.

UBICACIÓN EN LA CARRERA Y CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Pertenece al ciclo básico profesional. Cumple un importante rol integrador y de síntesis de toda la Matemática, Física y Computación aprendidas previamente en la carrera, vinculándolas directamente al ciclo profesional desde la óptica de los Sistemas Dinámicos. Su temática se desprende de los OBJETIVOS precedentemente enunciados, estructurándose de acuerdo a los procesos propios de las disciplinas de Modelado y Simulación: formulación de un problema dinámico sobre un sistema físico, modelado, análisis del modelo, simulación, análisis de los resultados.

Al proveer una metodología unificada de modelado para los diversos dominios físicos permite simultáneamente, a través de las aplicaciones técnicas abordadas, el acceso de los futuros Ingenieros Electricistas a la comprensión y tratamiento de problemas de otras ramas de la Ingeniería, comunes en los ámbitos de su futuro desempeño profesional.

MATERIAS RELACIONADAS:

Previa Obligatoria: E-401 Matemática Aplicada.

Previa Sugerida: E-402 Análisis de Circuitos I.

Simultáneas recomendadas:

Posteriores: E-702 Teoría de Control, E-... Tecnología de los Accionamientos Eléctricos (recomendada).

.....
Firma Profesor

.....
Fecha

.....
Aprob. Escuela

.....
Fecha

Aprobado en reunión de Consejo Académico de fecha:

CONTENIDO TEMÁTICO

Ordenar temas utilizando codificación decimal

Capítulo 1: Generalidades

- 1.1 Los sistemas físicos dinámicos. Conceptos básicos. Analogía.
- 1.2 La dinámica de los sistemas físicos en la Ingeniería.
- 1.3 Metodología de estudio de los sistemas físicos dinámicos.

Capítulo 2: Modelos

- 2.1 Magnitudes físicas y variables. Clasificación de variables.
- 2.2 El proceso de modelado: del sistema físico real al modelo matemático. Clases de modelos matemáticos: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO); Ecuaciones de Estado (EE); Diagramas de Bloques (DB); Funciones Transferencia (FT).
- 2.3 Métodos de modelado analíticos y experimentales (identificación).

Capítulo 3: Modelos Computacionales

- 3.1 Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.
 - 3.1.1 Métodos de integración numérica. Paso de integración. Errores de los métodos numéricos: errores por redondeo y por truncamiento.
 - 3.1.2 Problemas especiales: lazos algebraicos, sistemas rígidos.
- 3.2 Lenguajes de Simulación Digital (SD) interactivos, de alto nivel. Lenguajes orientados a DB (SIMULINK).

Capítulo 4: Metodología de Modelado I

- 4.1 Del Sistema Físico Idealizado (SFI) al DB. Relaciones Estructurales (RelEst) y Relaciones Constitutivas (RelaCs).
- 4.2 El método de modelado en distintos dominios físicos: Sistemas mecánicos, eléctricos, hidráulicos, térmicos. Sistemas mixtos (o complejos, o compuestos) y automatismos simples.
- 4.3 Álgebra e inversión de DB. Aplicaciones: Agregación y efectos equivalentes, eliminación de derivadores y lazos algebraicos.

Capítulo 5: Interconversión de Modelos

- 5.1 Formulación de EE, EDO y FT a partir del DB.
- 5.2 Interconversión de DB, EE, FT y EDO.
- 5.3 Formas canónicas de DB y EE.
- 5.4 Incorporación de las condiciones iniciales. Pseudo-transferencia.
- 5.5 Modelos externos e internos.

Capítulo 6: Respuesta temporal de sistemas lineales estacionarios

- 6.1 Linealidad y estacionariedad. Propiedades. Existencia de la FT. Las respuestas al escalón y al impulso unitarios y la FT. Respuestas al escalón y al impulso y normalización según normas DIN de sistemas más comunes.
- 6.2 Estabilidad externa: BIBO-estabilidad y convergencia de la respuesta al escalón.
- 6.3 Condiciones de estabilidad sobre parámetros característicos del sistema: coeficientes de la EDO y la FT. Polos y ceros de la FT.
- 6.4 Modelos no paramétricos y su conexión con los modelos paramétricos. Identificación vía estimación de parámetros característicos.
- 6.5 Puntos de operación y/o de equilibrio de sistemas no lineales. Modelo Incremental Exacto. Modelo Incremental Linealizado. Validez de la aproximación lineal.

Capítulo 7: Metodología de Modelado II

- 7.1 Diagramas de Enlace (DE): Energía y potencia en sistemas físicos dinámicos.
- 7.2 Modelos con DE de sistemas mecánicos, eléctricos, hidráulicos y compuestos. Diagramas Mixtos (DM): Energía e Información en sistemas físicos.
- 7.3 Causalización de los DE. Propiedades estructurales sobre el DE.
- 7.4 Formulación de EE y DB a partir de DE causalizados.

Capítulo 8: Análisis en el Espacio de Estados

- 8.1 El espacio de estados. Orden del sistema y dimensión del espacio. Trayectorias. Energía y variables de estado.
- 8.2 Solución de ecuaciones de estado simples.
 - 8.2.1 Caso escalar. Solución analítica y geométrica.
 - 8.2.2 Sistemas lineales autónomos de segundo orden: Soluciones analíticas y retratos de fases.
- 8.3 Solución general de la ecuación de estados.
 - 8.3.1 Caso no lineal e inestacionario: Método iterativo de Picard-Lindelöf.
 - 8.3.2 Caso lineal e inestacionario: Matriz de Transición.
 - 8.3.3 Caso lineal y estacionario: Matriz de transición. Conexión con la FT. Polos y autovalores.
- 8.4 Estabilidad interna. Estabilidad según Liapunov. Método directo. Relación con la estabilidad externa.

REGIMEN DE PROMOCIONALIDAD

a) Guía de actividades:

Las seis horas semanales asignadas a la materia se distribuirán de la siguiente manera:

1. Cuatro horas semanales de clases teórico-prácticas.
2. Dos horas semanales de clases prácticas (asistidas por auxiliares), incluyendo un máximo de cinco trabajos prácticos de simulación digital en laboratorio de informática, distribuidos a lo largo del semestre.
3. Los parciales de evaluación teórico-prácticos se realizarán en lo posible en el marco de los horarios previstos para la asignatura.

b) Programación:

Mecanismo de la Promoción

Alcanzarán la promoción de la materia de manera directa los alumnos que hayan cumplido los siguientes requisitos:

1. Aprobación de los parciales.
2. Aprobación del 75% - 80% del total de trabajos prácticos de laboratorio.