



Programa de

INTRODUCCION A LA TEORIA DE CONTROL

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

INTRODUCCION A LA TEORIA DE CONTROL

2. CRÉDITOS

12 Créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Familiarizar al estudiante con problemas estándar de la Teoría de Control.
- Manejar técnicas sistemáticas de modelado de fenómenos del mundo físico, en término de sistemas.
- Comprender como se vinculan las características de los sistemas con su comportamiento frente a distintos estímulos.
- Familiarizar al estudiante con las técnicas de cálculo de la respuesta de los sistemas.
- Familiarizar al estudiante con técnicas de diseño de sistemas realimentados que satisfagan restricciones en su comportamiento.
- Comprender las técnicas de la respuesta en frecuencia para el análisis de las propiedades cualitativas de sistemas realimentados tales como la estabilidad, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto.
- Utilizar dichas técnicas para construir sistemas realimentados estables, tanto en tiempo continuo como en tiempo discreto.
- Utilizar dichas técnicas para construir sistemas realimentados con requerimientos en sus respuestas.
- Tener la capacidad de diseñar lazos de control en problemas típicos de la Ingeniería de Procesos

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso está organizado en grandes bloques:

- Clases teóricas,

- Clases de ejercicios
- Laboratorio
- Horas de estudio personales no presenciales.

Semanalmente se dictarán clases teóricas con una mayor dedicación inicial, de modo que estas culminen 3 semanas antes de finalizar el semestre, y 2 horas de clases de ejercicio.

Habrà clases de consulta y foro de discusión a lo largo del semestre.

La dedicación estimada es:

Curso teórico y ejercicios 150 hs

54 horas clases teóricas.

24 horas clases de ejercicios

72 horas de estudio personal.

Laboratorio 30 hs

4 sesiones de 4 horas. 16 horas

Informe final 14 horas

(1 de ellas, no presencial)

5. TEMARIO

PARTE I - Control en tiempo continuo.

1. Problemas básicos de la Teoría de Control.
2. Sistemas.
3. Sistemas lineales de parámetros concentrados: descripción en variables de estado.
4. Modelado de sistemas físicos.
5. Sistemas lineales de parámetros concentrados: descripciones entrada-salida.
6. Respuesta transitoria y asintótica. Diseño con especificaciones en el tiempo.
7. Estabilidad.
8. Método del lugar de las raíces.
9. Métodos de respuesta en frecuencia.

PARTE II - Control en tiempo discreto

10. Transformada Z
11. Sistemas discretos en variables de estado.
12. Estabilidad.
13. Sistemas muestreados.

6. BIBLIOGRAFÍA

| Tema | Básica | Complementaria |
|--|----------------|----------------|
| 1. Problemas básicos de la Teoría de Control. | 1, 2, 3 o 4 | |
| 2. Sistemas. | 1, 2, 3 o 4 | |
| 3. Sistemas lineales de parámetros concentrados: descripción en variables de estado. | 1, 2, 3, 4 u 8 | |
| 4. Modelado de fenómenos físicos. | | |
| 5. Sistemas lineales de parámetros concentrados: descripciones entrada-salida. | 1, 2, 3 o 4 | |
| 6. Respuesta transitoria y asintótica. Diseño con especificaciones en el tiempo. | | |
| 7. Estabilidad. | 1, 2, 3 o 4 | |
| 8. Método del lugar de las raíces (Root - Locus). | 1, 2, 3 o 4 | |
| 9. Métodos basados en la respuesta en frecuencia. | 1, 2, 3 o 4 | 7 |
| 10. Transformada Z. | 5, 6 | |
| 11. Sistemas discretos en variables de estado. | 5 o 6 | |
| 12. Estabilidad de sistemas en tiempo discreto.xcc | 5 0 6 | |
| 13. Sistemas muestreados, | 5 o 6 | |

6.1 Básica

1. Ogata, Katsuhiko - **"Ingeniería de Control Moderna"**, Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2011 ISBN 1283573873, 9781283573870
PEARSON EDUCACIÓN, Madrid, 2010, ISBN: 978-84-8322-660-5
2. Kuo, Benjamin C. - **"Sistemas de Control Automático"** - 7 Ed., Prentice Hall (1997) ISBN 10: 9688807230 ISBN 13: 9789688807231
3. Gene F. Franklin, J Powell, Abbas Emami-Naeini - **"Feedback Control of Dynamic Systems"**. Pearson Education Limited, 2015
4. Canales, R.; Barrera, R. - **"Sistemas Dinámicos Y Control Automático"**, Limusa-Wiley, 1977.
5. ÅSTRÖM R. WITTENMARK B., "Sistemas controlados por computador", Paraninfo,
6. PHILLIPS L., NAGLE H.T., "Digital Control Systems, Analysis and Design", Prentice Hall,

6.2 Complementaria

7. Nyquist, H. - **"Regeneration theory"**, Bell System Technical Journal (Volume: 11 , Issue: 1 , Jan. 1932) , Bell Labs, 1932
DOI: 10.1002/j.1538-7305.1932.tb02344.x
8. Canetti, R. - **"Sistemas Dinámicos de Parámetros Concentrados"**. Notas para el curso, Facultad de Ingeniería.
9. - Canetti R., Fonseca A., Hakas M., Román J., Pascual A.- **"Cuaderno de Ejercicios de Introducción a la Teoría de Control"**, CEI.
10. - Canetti R., Fonseca A., Hakas M., Román J., Pascual A., González M.- **"Cuaderno de Prácticas de Laboratorio de Introducción a la Teoría de Control"**, CEI.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos:

- a) Antecedentes matemáticos generales: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Álgebra Lineal, Funciones de variable Compleja.
- b) Métodos operacionales para Sistemas Lineales: Transformada de Laplace, Transformada de Fourier, Transformada Z.
- c) Modelado de fenómenos físicos: Mecánica Newtoniana, Termodinámica.

ANEXO A

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Eléctrica, IIE

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

| semana | temas |
|-----------|-------------------------------|
| Semana 1 | 1 -2 |
| Semana 2 | 2 -3 |
| Semana 3 | 3 |
| Semana 4 | 4 |
| Semana 5 | 5 |
| Semana 6 | 6 |
| Semana 7 | 7 |
| Semana 8 | 7 - 8 |
| Semana 9 | 8 |
| Semana 10 | 9 |
| Semana 11 | 10 --11 |
| Semana 12 | 12 -13 Laboratorio 1 |
| Semana 13 | Buffer Laboratorio 2 |
| Semana 14 | Laboratorio 3 (no presencial) |
| Semana 15 | Laboratorio 4 |

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Habrá una prueba parcial durante el semestre, que aportará hasta 65 puntos.
 Se evaluará el desempeño en el Laboratorio, que aportará hasta 35 puntos.
 De acuerdo a los resultados obtenidos en ambas instancias, el estudiante podrá:

- a) **ganar el curso**, si obtiene al menos 30 puntos totales, y al menos 10 puntos en el parcial y haber aprobado el Laboratorio (con al menos 1 punto).
- b) **exonerar el examen escrito**, si obtiene al menos 65 puntos totales y haber aprobado el Laboratorio (con al menos 1 punto)
- c) **reprobar el curso**, si no llega a las condicionees de ganar el curso .

El examen constará de una prueba escrita con ejercicios, y una prueba oral.
 La aprobación de la prueba escrita habilita el pasaje a la prueba oral. En caso de exonerar el examen escrito, el estudiante pasará directamente a la prueba oral.

A4) CALIDAD DE LIBRE

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

No tiene

49

ANEXO B para la carrera INGENIERÍA ELÉCTRICA

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Control (12 créditos)

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

- 50 creditos de fisica
- 70 creditos de Matematica
- Fisica Experimental 2
- Ecuaciones Diferenciales (ex)
- SL1 (ex) o SL2(ex)

Examen: curso de Introducción a la Teoría del Control

APROB. RES CONSEJO DE FAC. ING.

Fecha 28/5/2019 Exp. 060180-000636-19