

FORMATO 1
PLANIFICACIÓN DE CURSO
 Primer Semestre académico 2021 - Docencia Remota

I. ACTIVIDAD CURRICULAR Y CARGA HORARIA

Asignatura: Sistemas de Control	Código: ELE3002
Semestre de la Carrera: 6° semestre	
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica	
Escuela: Ingeniería y Ciencias	
Docente(s): Gustavo Ceballos	
Ayudante(s): Por definir	
Horario: Cátedras: Martes 14:30 hrs a 16:00 hrs y Jueves 12:00 hrs a 13:30 hrs. Ayudantía: Miércoles 16:15 hrs a 15:45 hrs.	

Créditos SCT:	6
Carga horaria semestral ¹ :	Horas 180
Carga horaria semanal:	Horas 8

Tiempo de trabajo sincrónico semanal:	Horas 3
Tiempo de trabajo asincrónico semanal:	Horas 5

II. RESULTADOS U OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS ESTE SEMESTRE

1)	RA1: Conoce las propiedades fundamentales de los sistemas de control automático.
2)	RA2: Diseña controladores usando métodos gráficos como el Lugar Geométrico de las Raíces (LGR).
3)	RA3: Evalúa estabilidad de sistemas de control usando técnicas del dominio de la frecuencia (Diagramas de Bode y Criterio de Nyquist).
4)	RA4: Conoce las técnicas de sintonización de controladores PID y sus limitaciones.
5)	RA5: Diseña controladores para sistemas lineales por realimentación del estado.

¹ Considere que 1 crédito SCT equivale a 30 horas de trabajo total (presencial/sincrónico y autónomo/asincrónico) en el semestre.

III. UNIDADES, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I: Principios del Control de Sistemas. Tributa a RA1.				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo sincrónico	Tiempo asincrónico (trabajo autónomo del o la estudiante)	
1	Estructuras básicas de los esquemas de control.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	
2	Configuraciones típicas: control en lazo abierto, control prealimentado y control en lazo cerrado.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	
3	Especificaciones en el dominio del tiempo para sistemas de tiempo continuo.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	

UNIDAD II: Métodos Clásicos para el Diseño de Controladores. Tributa a RA2 y RA3.				
semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo sincrónico	Tiempo asincrónico (trabajo autónomo del o la estudiante)	
4	Elementos básicos del LGR (Lugar Geométrico de las Raíces) para sistemas continuos.	Cátedra y ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Trabajo grupal en Tarea 1.	
5	Estabilidad de sistemas realimentados utilizando LGR y el dominio de la frecuencia. Análisis de los sistemas de control mediante la técnica LGR.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Trabajo grupal en Tarea 1.	Evaluación sumativa Tarea 1
27/09	Primera semana de receso docente extraordinario			
6	Diseño de controladores utilizando la técnica LGR. Compensación de adelanto y atraso de fase.	Cátedra y ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	
7	Diagrama de Bode. Margen de ganancia y fase. Traza de Nyquist. Especificaciones de controladores en el dominio de la frecuencia y su relación con las	Cátedra y ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 1.	

	especificaciones en el dominio del tiempo.			
8	Criterio de estabilidad de Nyquist.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 1.	Evaluación sumativa Control 1

UNIDAD III: Controladores PID (Control Proporcional, Integral y Derivativo). Tributa a RA4.				
semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo sincrónico	Tiempo asincrónico	
9	Conceptos básicos del Control PID.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	
10	Métodos de sintonización de controladores PID. Aspectos prácticos de implementación.	Cátedra y ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Trabajo grupal en Tarea 2.	
08/11	Segunda semana de receso docente extraordinario			

UNIDAD IV: Introducción a los Métodos Modernos de Control en el Espacio de Estado. Tributa a RA5.				
semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo sincrónico	Tiempo asincrónico	
11	Técnica de la ubicación de polos.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Trabajo grupal en Tarea 2.	Evaluación sumativa Tarea 1
12	Diseño de sistemas de control del tipo regulador.	Cátedra y ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 2.	
13	Observadores de Estado. Repaso del Filtro de Kalman.	Cátedra y ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 2.	Evaluación sumativa Control 2
14	Diseño de controladores estocásticos.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	

IV. CONDICIONES Y POLÍTICAS DE EVALUACIÓN

1. LA ASIGNATURA SE APRUEBA SI: $NF \geq 4.0$ siempre y cuando $NC \geq 4.0$ y $NAC \geq 4.0$.
2. La nota final (NF) está compuesta por una Nota de Cátedra (NC) y una Nota de Actividades Complementarias (NAC) con las siguientes ponderaciones:
$$NF = 0.5*NC + 0.5*NAC.$$
3. La NC está compuesta por las notas de los Controles de Cátedra con las siguientes ponderaciones:
$$NC = 0.5*CC1+0.5*CC2.$$
4. Recordar que, según reglamentación de la escuela de ingeniería, el examen reemplaza la peor nota de cátedra, si este es superior a esta última.
5. La NAC está compuesta por el promedio simple de las notas de las tareas grupales (Tarea1 y Tarea 2):
$$NAC = (T1 + T2) /2.$$
6. Durante las evaluaciones escritas no se permitirá lo siguiente:
 - 6.1. Intercambio de materiales.
 - 6.2. Mantener sobre la mesa elementos distintos de: lápices, goma, corrector, calculadora y hoja de fórmulas.
 - 6.3. Uso de calculadoras programables/graficadoras, celulares o elementos tecnológicos con capacidad de almacenar texto, video, audio o conexión a internet.
7. La hoja de fórmulas corresponde a una hoja de papel tamaño carta ESCRITA A MANO.

V. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS OBLIGATORIOS

1. OGATA, K. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall, 1999.
2. BROGAN, W. Modern Control Theory. Prentice Hall, 1991.

VI. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS COMPLEMENTARIOS

3. ASTRÖM, K., WITTENMARK, B. Computer-Controlled Systems, Theory and Design.
4. KUO, B. Automatic Control Systems. Prentice Hall, 2002.
5. A. D. Lewis, A Mathematical Approach to Classical Control, 2003. (Online access: <http://www.mast.queensu.ca/~andrew/teaching/math332/pdf/332notes.pdf>)