

FORMATO 1 PLANIFICACIÓN DE CURSO

Segundo Semestre académico 2021 - Docencia Remota

I. ACTIVIDAD CURRICULAR Y CARGA HORARIA

Asignatura: Tópicos Avanzados de Control	Código: ELE4702
Semestre de la Carrera: 8° semestre	
Carrera: Ingeniería Civil Eléctrica	
Escuela: Ingeniería	
Docente(s): Gustavo Ceballos	
Ayudante(s): Por definir	
Horario: Cátedras: Martes 12:00 hrs a 13:30 hrs y Jueves 14:30 hrs a 16:00 hrs. Ayudantía: Lunes 14:30 hrs a 16:00 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: Diseña observadores de estado para sistemas dinámicos lineales determinísticos y estocásticos con fines de controlar un sistema dinámico.
2)	RA2: Tiene la capacidad de dar solución a problemas complejos mediante herramientas de software como MATLAB & SIMULINK.
3)	RA3: Tiene una visión global de los fundamentos de control óptimo estático y dinámico, tanto en ambiente determinístico como estocástico de los sistemas de control automático.
4)	RA4: Está capacitado para diseñar controladores óptimos y probarlos mediante simulación, particularmente en los casos LQR (Linear Quadratic Regulator o Regulador Cuadrático Lineal) y LQGR (Linear Quadratic Gaussian Regulator o Regulador Cuadrático Lineal Gaussiano).
5)	RA5: Comprende los fundamentos de la teoría de control adaptable (métodos y técnicas), que le permitan diseñar y analizar sistemas de control adaptable bajo condiciones ideales y prácticas.

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: Observadores de Estado y Control por Realimentación del Estado. Tributa a RA1 y RA2.				
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	Repaso Observadores de estado.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida	
2	Observador de Luenberger y Filtro de Kalman.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida	
3	Diseño de Controladores por realimentación del estado. Control tipo regulador y seguimiento (o tracking).	Cátedra y Ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida	

UNIDAD II: Fundamentos de Control Óptimo de Sistemas. Tributa a RA3 y RA4				
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	Estabilidad según Lyapunov.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Trabajo grupal en Tarea 1.	Evaluación sumativa Tarea 1
5	Control Óptimo LQR.	Cátedra y Ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	

27/09	Primera semana de receso docente extraordinario			
6	Cálculo Variacional (Fundamentos y Teoría I).	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 1.	
7	Cálculo Variacional (Fundamentos y Teoría II).	Cátedra y Ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 1.	Evaluación sumativa Control 1
8	Cálculo Variacional aplicado al Control Óptimo parte I.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	
9	Cálculo Variacional aplicado al Control Óptimo parte II.	Cátedra y Ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	
08/11	Segunda semana de receso docente extraordinario			
10	Control Óptimo aplicado a problemas de Regulación y Seguimiento	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	

UNIDAD III: Control Óptimo en Ambiente Estocástico. Tributa a RA3 y RA4				
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)	
11	Control óptimo de sistemas lineales con función de costo cuadrática; caso estocástico.	Cátedra	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Trabajo grupal en Tarea 2.	Evaluación sumativa Tarea 2

27/09	Primera semana de receso docente extraordinario			
12	Control óptimo Lineal Cuadrático de Gaussiano o estocástico (LQG). Aplicación del filtro de Kalman en control óptimo estocástico.	Cátedra y Ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida.	

UNIDAD IV: Control Adaptivo de Sistemas. Tributa a RA5.				
semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo sincrónico	Tiempo asincrónico	
13	Introducción a los sistemas adaptables. Control adaptivo por referencia a modelo directo (CARM-D)	Cátedra y Ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 2.	
14	Control adaptivo por referencia a modelo indirecto (CARM-I)	Cátedra y Ayudantía	Lectura de material de clases y bibliografía sugerida. Estudio para Control 2.	Evaluación sumativa Control 2

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 (Tarea 1 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] Optimal Control, Third Edition by Frank L. Lewis, Draguna L. Vrabie, Vassilis L. Syrmos. Jhon Wiley & Sons, 2012.
- [2] Applied Optimal Control and Estimation Digital Design and Implementation by Frank Lewis. Prentice hall, 1992.
- [3] NARENDRA K.S. & ANNASWAMY A.M., Stable Adaptive Systems, Dover Publications.

VI. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS COMPLEMENTARIOS

[4] Grace, A. Optimization Toolbox , The MathWorks Inc., Natick Mass., USA, 2001.