

PLANIFICACIÓN DE CURSO ELE4720 Tópicos Avanzados de Control
Segundo Semestre académico 2023 - Docencia Presencial

I. ACTIVIDAD CURRICULAR Y CARGA HORARIA

Asignatura:	Tópicos Avanzados de Control	Código:	ELE 4702
Semestre de la Carrera:	8° semestre		
Carrera:	Ingeniería Civil Eléctrica		
Escuela:	Ingeniería		
Docente(s):	Gustavo Ceballos		
Ayudante(s):	Por definir		
Horario:	Cátedras: Martes 14:30 hrs a 16:00 hrs y Jueves 14:30 hrs a 16:00 hrs. Ayudantía: Lunes 10:15 hrs a 11:45 hrs.		

Créditos SCT:	6
Carga horaria semestral ¹ :	180
Carga horaria semanal:	10,5

Tiempo de trabajo sincrónico semanal:	4,5
Tiempo de trabajo asincrónico semanal:	6

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 1: Observadores de Estado y Control por Realimentación del Estado				
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.	4,5	6	Formativa
2	Control en lazo abierto, control prealimentado y control en lazo cerrado.	4,5	6	Formativa
3	Especificaciones en el dominio del tiempo para sistemas de tiempo continuo.	4,5	6	Formativa

UNIDAD 2: Fundamentos de Control Óptimo de Sistemas				
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.	4,5	6	Formativa
5	Control Óptimo LQR.	4,5	6	Formativa

5	Gráficas del LGR	4,5	6	Formativa
6	Cálculo Variacional (Fundamentos y Teoría I).	4,5	6	Sumativa
7	Cálculo Variacional (Fundamentos y Teoría II).	4,5	6	Formativa
8	Cálculo Variacional aplicado al Control Óptimo parte I.	4,5	6	Formativa
9	Cálculo Variacional aplicado al Control Óptimo parte II.	4,5	6	Formativa
10	Control Óptimo aplicado a problemas de Regulación y Seguimiento.	4,5	6	Sumativa

UNIDAD 3: Control Óptimo en Ambiente Estocástico				
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	4,5	6	Formativa

	cuadrática; caso estocástico.			
12	Control óptimo Lineal Cuadrático de Gaussiano o estocástico (LQG). Aplicación del filtro de Kalman en control óptimo estocástico.	4,5	6	Sumativa

UNIDAD 4: Control Adaptivo de Sistemas				
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)	
13	Introducción a los sistemas adaptables. Control adaptivo por referencia a modelo directo (CARM-D)	4,5	6	Formativa
14	Control adaptivo por referencia a modelo indirecto (CARM-I)	4,5	6	Sumativa

Tabla 1: Calendario de evaluaciones.

Ítem	Fecha
T1	Jueves 28 de septiembre
CC1	Jueves 5 de octubre
T2	Jueves 23 de octubre
CC2	Jueves 16 de noviembre
E	
ER	

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:
$$NF = 0.5 \cdot NC + 0.5 \cdot NAC.$$
3. La NC está compuesta por las notas de los Controles de Cátedra y el Examen con las siguientes ponderaciones:
$$NC = 0.25 \cdot CC1 + 0.25 \cdot CC2 + 0.5 \cdot E.$$
4. El examen reemplaza la peor nota de cátedra, si este es superior a esta última.
5. El reemplazo de la nota del examen por la nota más baja de controles no aplicará en el caso de una nota mínima asignada producto de una infracción a las normas universitarias.
6. Si posterior al Examen no se ha aprobado el curso, tendrán derecho a rendir el examen recuperativo solo los/as estudiantes que tengan una NC igual a 3.7 a 3.9. La aprobación de este examen recuperativo dará como resultado que la $NC=4.0$. (No nota final).
7. La NAC está compuesta por el promedio simple de las notas de las tareas individuales:
$$NAC = (T1 + T2) / 2.$$
8. Toda inasistencia a un Control de Cátedra será calificada con la nota mínima (1,0). No se justifica. (El Examen reemplaza la menor nota de CC).
9. Las notas de los controles de cátedra deberán ser publicadas en un plazo de 10 días hábiles. Recesos docentes están incluidos en este plazo.
10. Las notas del Examen deberán ser publicadas en un plazo de 4 días hábiles.
11. Las fechas de los controles de cátedra no podrán ser modificadas durante el semestre sin el acuerdo previo de un 100% de los/las estudiantes.
12. Cada control de cátedra podrá evaluar los contenidos tratados hasta una semana antes de su fecha de realización.
13. Durante las evaluaciones escritas no se permitirá lo siguiente:
 - 13.1. Intercambio de materiales.
 - 13.2. Mantener sobre la mesa elementos distintos de: lápices, goma, corrector, calculadora y hoja de fórmulas.
 - 13.3. Uso de calculadoras programables/graficadoras, celulares o elementos tecnológicos con capacidad de almacenar texto, video, audio o conexión a internet.
14. La hoja de fórmulas corresponde a una hoja de papel tamaño carta ESCRITA A MANO.
15. Durante las evaluaciones se podría exigir la presentación de un documento de identidad en buen estado.
16. El promedio simple entre CC1 y CC2 corresponde a la nota de presentación (NP).
17. Cualquier estudiante cuya $NP \geq 5,5$, está exento de rendir el Examen.
18. La asistencia a las Cátedras y Ayudantías es de carácter voluntario.

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.