



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

PROGRAMA DE ACTIVIDAD CURRICULAR

1) IDENTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR			
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	Sistemas de Control		
UNIDAD ACADÉMICA	Escuela de Ingeniería		
CARRERA	Ingeniería Civil Eléctrica	TIPO DE ACTIVIDAD	Obligatoria
CÓDIGO	ELE3002	SEMESTRE	6
CRÉDITOS SCT-Chile		SEMANAS	14
TIEMPO DE DEDICACIÓN SEMANAL			
TIEMPO DE DEDICACIÓN TOTAL	TIEMPO DE DOCENCIA DIRECTA	TIEMPO DE TRABAJO AUTÓNOMO	
10,5	4,5	6	
REQUISITOS			
PRERREQUISITOS	CORREQUISITOS		
ELE3001 Señales y Sistemas II	Indique las actividades que deben ser cursadas conjuntamente con esta actividad curricular. Si no los contempla, debe indicar "No tiene".		

2) DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR
a) Asignatura obligatoria de tercer año de la carrera Ingeniería Civil Eléctrica que permite conocer y comprender los fundamentos teóricos del control clásico aplicado a sistemas lineales. Además, el alumno será capaz de emplear métodos y técnicas básicas de control de tiempo continuo como discreto, para ser aplicados en el contexto de control de sistemas dinámicos y problemas de ingeniería.

3) RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1) Conocer las propiedades fundamentales de los sistemas de control automático.
- 2) Diseñar controladores usando métodos gráficos como el Lugar Geométrico de las Raíces (LGR).
- 3) Evalúa estabilidad de sistemas de control usando técnicas del dominio de la frecuencia (Diagramas de Bode y Criterio de Nyquist).
- 4) Aplicar técnicas de sintonización de controladores PID y Diseño controladores para sistemas lineales por realimentación del estado.

RECURSOS Y METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Clases expositivas, experiencias de aprendizaje basado en proyectos o problemas de simulación usando el software de análisis de sistemas dinámicos como Matlab & Simulink.

4) UNIDADES DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: (copiar tabla de acuerdo a la cantidad de Unidades de aprendizaje que correspondan a la actividad curricular y en coherencia con la cantidad de SCT de la misma)

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Fundamentos del control de sistemas	4
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras básicas de los esquemas de control. - Configuraciones típicas: control en lazo abierto, control pre-alimentado, control en lazo cerrado. - Función de transferencia del lazo cerrado. Ecuación característica. - Especificaciones en el dominio del tiempo. 		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Diseño de controladores en el dominio de la frecuencia	6
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> • Controlador PID (tiempo continuo y discreto). • Sintonización de controladores PID (Zieger-Nichols). • Diagrama de Bode y Nyquist. Margen de ganancia y fase. • Especificaciones de controladores en el dominio de la frecuencia. • Diseño de controladores en el dominio de la frecuencia (tiempo continuo y discreto). <ul style="list-style-type: none"> - Controlador de Avance de Fase. - Controlador de Atraso de Fase. - Impacto de retardos en diseño de controladores - Diseño de controladores usando la técnica del Lugar geométrico de las raíces (LGR). 		
Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Diseño de controladores en el espacio de estados	4
Contenidos		
<ul style="list-style-type: none"> - Controlabilidad y observabilidad. - Diseño de controladores en variables de estado (Localización de polos). - Diseño de controladores en variables de estado usando observadores. 		

Calendario de Evaluaciones

Item	Fecha
T1	19 de septiembre
CC1	26 de septiembre
T2	31 de octubre
CC2	7 de noviembre
Ex	Por definir
Ex Rec	Por definir

5) CONDICIONES DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN

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. Recessos 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.



Universidad
de O'Higgins

VICERRECTORÍA ACADÉMICA

UNIDAD DE INNOVACIÓN Y GESTIÓN CURRICULAR

6) BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	TIPO DE RECURSO
1) OGATA, K. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall, 1999. 2) OGATA, K. Discrete-Time Control Systems. Prentice Hall, 1994. 3) OGATA, K. Modern Control Engineering. Quinta Edición. Prentice Hall, 2008.4. 4) BROGAN, W. Modern Control Theory. Prentice Hall, 1991.	Soporte Digital y/o Físico.

7) BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	TIPO DE RECURSO
5) ASTRÖM, K., HÄGGLUND, T. PID Controllers: Theory, Design, and Tuning. ISA, 1995. 6) ASTRÖM, K., WITTENMARK, B. Computer-Controlled Systems, Theory and Design. 7) Prentice Hall, 1997. 8) BLEVINS, T., MCMILLAN, G., WOJSZNIS, W., BROWN M. Advanced Control Unleashed. 9) ISA, 2003. 10) DORF, R., BISHOP, R. Modern Control Systems. Decimoprimer Edición. Prentice Hall, 11) 2007. 12) DORF, R. Sistemas Modernos de Control. Addison Wesley, 1996. 13) KUO, B. Automatic Control Systems. Prentice Hall, 2002. 14) KUO, B. Sistemas de Control Automático. Prentice Hall, 1997.	Soporte Digital y/o Físico.