



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

1 de 9

Facultad: INGENIERÍA

Programa: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

1. Identificación del curso

Nombre: CONTROL ANALÓGICO

Área: INGENIERÍA APLICADA

Código: BEINEL39

Número de créditos: 4

Horas de
acompañamiento
directo:

80

Horas de trabajo
independiente:

112

Total Horas:

192

Carácter del curso: teórico práctico

Componente Básico

Requisito: SISTEMAS DINÁMICOS

Unidad responsable del microdiseño: PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

2. Presentación del curso

El curso inicia con el desarrollo de los conceptos básicos análisis y el diseño de sistemas de control en tiempo continuo, comenzando un recuento histórico de desarrollo de la teoría de control, definiendo conceptos básicos. Se comienza a desarrollar el análisis temporal de sistemas de primero, segundo y orden superior. Se estudia la respuesta transitoria mediante el uso de MatLab y su comportamiento de estabilidad mediante el criterio de Routh-Hurwitz. Luego de que se tienen las herramientas de análisis se procede con el diseño empleando para ello diversas técnicas en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia tales como el Lugar Geométrico de las Raíces (La técnica de Evans) y Bode apoyados en MatLab como herramienta de análisis y de diseño. Finalmente, como estrategia de diseño como un caso particular se analiza y diseñan sistemas de control empleando el PID (Proporcional, Integral y Derivativo).

3. Justificación

El estudio de sistemas de control ha adquirido una gran importancia debido a su amplia aplicación en el trabajo tecnológico y especialmente en el desarrollo de la automatización, que hoy ha logrado extenderse a muchas áreas del conocimiento. El curso suministra herramientas para el análisis y diseño de sistemas de control empleando técnicas de análisis y diseño en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Los sistemas estudiados son lineales, invariantes con el tiempo, determinísticos. A partir de este curso el estudiante obtiene los conocimientos básicos necesarios para profundizar en sistemas de control digital, teoría de sistemas y control de procesos.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



4. Competencias

1. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas
2. La capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
3. Una capacidad para comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias
4. La capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales
5. Una capacidad para funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos
6. La capacidad de desarrollar y realizar experimentos apropiados, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones
7. La capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

5. Resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación

Resultados de Aprendizaje	Actividades Académicas	Estrategias de Evaluación
Comprende los criterios de desempeño de sistemas en el dominio del tiempo (ts, %OS, ess)	Sesión dirigida sobre características de sistemas de primero y segundo orden. Práctica dirigida mediante uso de Matlab para distinguir las características temporales de sistemas de segundo orden.	Revisión de talleres sobre identificación de características de primero y segundo orden. Informes de simulaciones realizadas en Matlab.
Determina la estabilidad de un sistema mediante Routh-Hurwitz	Revisión de literatura y material complementario para entender el criterio de RH. Prepara un ejercicio de RH para ser socializado en clase.	Revisión de documento generado sobre la consulta de aplicación del criterio de RH. Exposición del ejercicio RH ante la clase y retroalimentación.
Analiza y Diseña compensadores mediante LGR (Lugar Geométrico de Raíces)	Sesión dirigida profundizando en la construcción del LGR mediante sus reglas de	Evaluación escrita para demostrar capacidad de construcción del LGR.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

3 de 9

	<p>construcción.</p> <p>Taller en clase donde se evidencia la construcción del LGR para un ejercicio.</p> <p>Laboratorio de diseño de un compensador en adelanto mediante LGR.</p>	<p>Informe de laboratorio y sustentación sobre construcción de LGR.</p>
<p>Aplica la técnica de Ziegler-Nichols para sintonizar controladores PID</p>	<p>Revisión de video donde muestra los pasos para sintonizar PID mediante técnicas de ZN.</p> <p>Solución de ejercicios en grupos de clase para sintonizar PID usando Matlab como herramienta de soporte.</p> <p>Laboratorio de diseño de un compensador PID mediante ZN</p>	<p>Socialización y retroalimentación de pasos para construir un PID revisados en el video.</p> <p>Informe y sustentación de laboratorio que muestre cómo construir un PID mediante ZN.</p>
<p>Analiza y entiende el concepto de margen de ganancia MG y margen de fase MF y lo identifica en un diagrama de Bode.</p>	<p>Lectura dirigida para comprender los conceptos de MF y MG en un Bode.</p> <p>Uso de simulación mediante Matlab para determinar el MF y MG</p>	<p>Evaluación escrita que evidencia la apropiación de MF y MG en un diagrama de Bode.</p> <p>Ejercicios de aplicación mediante Matlab para determinar el MF y MG.</p>
<p>Diseña compensadores mediante técnicas de respuesta en frecuencia</p>	<p>Sesión dirigida para comprender el diseño de compensadores mediante técnicas frecuenciales.</p> <p>Desarrollo de laboratorio de diseño de un compensador en frecuencia.</p>	<p>Taller para evidenciar apropiación en diseño de compensador en adelanto mediante técnicas frecuenciales.</p> <p>Informe y sustentación de laboratorio donde se evidencia dominio de diseño de compensador en adelanto mediante frecuencia.</p>

6. Evaluación general del curso (sugiero el uso de rubricas)

Resultados de Aprendizaje	Nivel alto (4.0 a 5.0)	Nivel medio (3.0 a 3.9)	Nivel bajo (0 a 2.9)
Comprende los criterios de desempeño de sistemas en el dominio del tiempo (ts, %OS, ess)	Presenta y aprueba los talleres sobre identificación de características de	Presenta los talleres sobre identificación de características de primero y segundo	Los talleres sobre identificación de características de primero y segundo

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

4 de 9

	<p>primero y segundo orden.</p> <p>Sustenta los Informes de simulaciones realizadas en Matlab sobre sistemas de Segundo orden.</p>	<p>orden, pero presenta errores.</p> <p>Sustenta los Informes de simulaciones realizadas en Matlab sobre sistemas de Segundo orden, sin embargo, presenta algunos errores o no sustenta adecuadamente.</p>	<p>orden presentan errores o no lo presenta.</p> <p>Sustenta los Informes de simulaciones realizadas en Matlab sobre sistemas de Segundo orden, pero presenta dificultades grandes o no lo presenta.</p>
<p>Determina la estabilidad de un sistema mediante Routh-Hurwitz</p>	<p>Evidencia el desarrollo de un documento generado sobre la consulta de aplicación del criterio de RH y está completo.</p> <p>Realiza la exposición del ejercicio RH ante la clase y es satisfactoria.</p>	<p>Evidencia el desarrollo de un documento generado sobre la consulta de aplicación del criterio de RH, pero no está completo.</p> <p>Realiza la exposición del ejercicio RH ante la clase, pero no es correcto o presenta dificultades.</p>	<p>Entrega un documento generado sobre la consulta de aplicación del criterio de RH pero con muchas falencias o no lo presenta.</p> <p>Realiza la exposición del ejercicio RH ante la clase, pero con muchas dificultades o no lo presenta.</p>
<p>Analiza y Diseña compensadores mediante LGR (Lugar Geométrico de Raíces)</p>	<p>Aprueba la evaluación escrita para demostrar capacidad de construcción del LGR.</p> <p>Presenta informe de laboratorio y sustenta sobre construcción de LGR de manera acertada.</p>	<p>Obtiene un resultado aceptable en la evaluación escrita para demostrar capacidad de construcción del LGR.</p> <p>Presenta informe de laboratorio y sustenta sobre construcción de LGR, pero tiene aspectos a mejorar.</p>	<p>No logra un resultado aceptable en la evaluación escrita para demostrar capacidad de construcción del LGR o no la presenta.</p> <p>Presenta informe de laboratorio y sustenta sobre construcción de LGR, pero tiene demasiados aspectos a mejorar o no lo presenta.</p>

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

5 de 9

Aplica la técnica de Ziegler-Nichols para sintonizar controladores PID	<p>Socializa un documento donde muestra los pasos para construir un PID revisados en el video.</p> <p>Presenta un informe de laboratorio y sustenta la construcción de un PID mediante ZN de manera acertada.</p>	<p>Socializa un documento donde muestra los pasos para construir un PID revisados en el video, pero puede ser mejorado.</p> <p>Presenta un informe de laboratorio y sustenta la construcción de un PID mediante ZN, pero tiene aspectos a mejorar.</p>	<p>Socializa un documento donde muestra los pasos para construir un PID revisados en el video, pero con demasiados aspectos a mejorar o no lo presenta.</p> <p>Presenta un informe de laboratorio y sustenta la construcción de un PID mediante ZN, pero tiene muchos aspectos a mejorar o no lo presenta.</p>
Entiende el concepto de margen de ganancia MG y margen de fase MF y lo identifica en un diagrama de Bode	<p>Aprueba la evaluación escrita que evidencia la apropiación de MF y MG en un diagrama de Bode.</p> <p>Presenta los ejercicios de aplicación mediante Matlab para determinar el MF y MG, además los sustenta satisfactoriamente.</p>	<p>Obtiene un resultado aceptable en la evaluación escrita que evidencia la apropiación de MF y MG en un diagrama de Bode.</p> <p>Presenta los ejercicios de aplicación mediante Matlab para determinar el MF y MG, pero presenta errores en la solución o no sustenta adecuadamente.</p>	<p>No logra un resultado aceptable en la evaluación escrita que evidencia la apropiación de MF y MG en un diagrama de Bode.</p> <p>Presenta los ejercicios de aplicación mediante Matlab para determinar el MF y MG, pero presenta muchos errores en la solución, no sustenta o no los desarrolla.</p>
Analiza y Diseña compensadores mediante técnicas de respuesta en frecuencia	<p>Presenta el taller para evidenciar apropiación en diseño de compensador en adelanto mediante técnicas frecuenciales y está completo.</p> <p>Presenta un informe adecuado de laboratorio y sustenta, donde se evidencia dominio de</p>	<p>Presenta el taller para evidenciar la apropiación en diseño de compensador en adelanto mediante técnicas frecuenciales, pero presenta aspectos a mejorar.</p> <p>Presenta un informe adecuado de laboratorio y sustenta, pero presenta</p>	<p>Presenta el taller para evidenciar apropiación en diseño de compensador en adelanto mediante técnicas frecuenciales, pero con demasiados errores o no lo presenta.</p>

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7384-1



SA-CERE 557026



OS-CER 007355



	diseño de compensador en adelante mediante frecuencia.	errores en la solución o no sustenta adecuadamente.	Presenta un informe adecuado de laboratorio y sustenta, pero presenta errores en la solución, no sustenta o no los desarrolla.
--	--	---	--



7. Unidades temáticas, estrategias didácticas y tiempo asignado

No.	Unidades y contenidos	Estrategias didácticas	Horas				
			Acompañamiento directo			Trabajo Independiente	Total
			Teóricas	Teórico-Prácticas	Prácticas	Independiente	
1	Sistemas de control y Respuesta temporal	Autoevaluación Coevaluación Heteroevaluación (Laboratorio, Actividad virtual)	12	0	8	28	48
2	Controladores Vía LGR (Lugar Geométrico de Raíces)	Autoevaluación Coevaluación Heteroevaluación (Evaluación escrita, Laboratorio, Actividad virtual)	12	0	8	28	48
3	Controladores PID	Autoevaluación Coevaluación Heteroevaluación (Taller, Laboratorio, Actividad virtual)	12	0	8	28	48

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7784-1

SA-CERE 187026

DS-CER 197555

MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO	MI-FOR-FO-34	VERSIÓN	2	VIGENCIA	2022	Página	8 de 9
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

4	Técnicas de respuesta en Frecuencia	Autoevaluación Coevaluación Heteroevaluación (Evaluación escrita, Laboratorio, Actividad virtual)	12	0	8	28	48
Totales			48	0	32	112	192
Total			80			112	192

*Entiéndase por práctica las actividades académicas realizadas en espacios formativos, donde se contrastan los fundamentos teóricos y prácticos.

**Especificar la naturaleza de la práctica (Clínica, Pedagógica, Laboratorio, etc.)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



8. Referencias bibliográficas

Bibliografía Básica:

OGATA, Katuhiko. Ingeniería de Control moderna.

Bibliografía Complementaria:

KUO, Benjamín. Sistemas de Control Automático.

DORF, R. Sistemas de Control Moderno.

9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
25 enero 2023	Se actualiza el microdiseño basado en Resultados de Aprendizaje. Se adoptan las competencias ABET. Se definen los resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación. Se diseña la rúbrica de evaluación de acuerdo	El curso Control Analógico sufrirá una necesaria actualización pasando de 3 a 4 créditos, además se acuerda su actualización a contenidos basados en Resultados de Aprendizaje como estrategia conjunta del Programa de Electrónica.	Faiber Robayo