



Facultad: INGENIERÍA

Programa: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

### 1. Identificación del curso

**Nombre:** CONTROL ADAPTATIVO Y PREDICTIVO

**Área:** INGENIERÍA APLICADA

**Código:** BEINEL52

**Número de créditos:** 3

**Horas de acompañamiento directo:**

3

**Horas de trabajo independiente:**

6

**Total Horas:**

9

**Carácter del curso (Teórico, práctico o teórico práctico):** TEÓRICO – PRÁCTICO

**Componente Básico o complementario:** COMPLEMENTARIO

**Requisito:** CONTROL ANALÓGICO

**Unidad responsable del microdiseño:** PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

### 2. Presentación del curso

¡Adéntrate en el emocionante mundo del Control Adaptativo y Predictivo! Aprenderás a afrontar desafíos complejos en control y automatización de procesos industriales, utilizando técnicas de vanguardia que predicen y adaptan señales de control basándose en modelos matemáticos de sistemas. A través de actividades prácticas, exploraremos conceptos esenciales como el control adaptativo, el Control de Modelo Interno (IMC) y el Control Predictivo Basado en Modelo (MPC). Este curso te equipará con habilidades imprescindibles para el ingeniero electrónico moderno.

### 3. Justificación

El Control Adaptativo y Predictivo (CAP) marca un hito en el campo del control industrial, gracias a su capacidad única para manejar sistemas complejos y desafiantes. Su estrategia innovadora se basa en la utilización explícita de un modelo matemático interno del sistema a controlar, utilizado para predecir su comportamiento y adaptar la señal de control para asegurar la convergencia a los valores deseados.

CAP destaca por su flexibilidad y robustez. Su formulación abierta permite incorporar una amplia variedad de modelos de predicción, ya sean lineales o no lineales, monovariantes o multivariantes, adaptándose a las necesidades del sistema en cuestión. Además, contempla restricciones inherentes a las señales del sistema, algo esencial en entornos industriales reales, permitiendo el diseño de controladores que integren estas limitaciones.

La importancia de CAP en el mundo industrial no puede ser subestimada. Es una de las pocas



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

2 de 5

técnicas de control avanzado que ha demostrado tener un impacto significativo en problemas industriales, proporcionando soluciones efectivas y eficientes. Ha emergido de la práctica industrial y, gracias a la comunidad de investigación, ha sido respaldado con sólidos fundamentos teóricos.

Por lo tanto, dominar CAP es más que una habilidad valiosa; es una necesidad en el mundo de la ingeniería moderna. Este curso proporcionará las herramientas y el conocimiento para entender y aplicar CAP, preparando a los estudiantes para desafíos reales en control y automatización de procesos industriales.

#### 4. Competencias

1. Capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
2. 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. Capacidad para comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias.
4. 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.
5. Capacidad de desarrollar y realizar experimentos apropiados, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.
6. 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
Explicar los conceptos y fundamentos del control adaptativo y predictivo para interpretar su aplicabilidad y efectividad en entornos industriales.	Clases magistrales, lecturas asignadas, discusiones en clase, estudios de caso.	Exámenes escritos, trabajos y ensayos, participación en discusiones en clase, presentaciones orales.
Diseñar soluciones versátiles que se adapten de manera efectiva a las problemáticas reales en la industria, integrando y aplicando conceptos y habilidades adquiridas durante el curso.	Laboratorios, proyectos de grupo, ejercicios de resolución de problemas, investigación independiente.	Evaluación de proyectos y laboratorios, presentación y defensa de diseños, informes de laboratorio, resolución de problemas.
Generar diseños óptimos mediante la simulación y evaluación de distintos algoritmos, seleccionando aquel que mejor se adecue a las necesidades y requisitos del sistema en cuestión.	Trabajos prácticos con software de simulación, proyectos de grupo, estudio de casos, laboratorios.	Evaluación de proyectos, informes de laboratorio, presentaciones y defensas de diseño, pruebas prácticas con simulaciones.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://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 5

6. Evaluación general del curso

Resultados de aprendizaje	Desempeño deseado				
Explica los conceptos y fundamentos del control adaptativo y predictivo para interpretar su aplicabilidad y efectividad en entornos industriales.	El estudiante demuestra una comprensión clara y precisa de los conceptos fundamentales, explicándolos con exactitud y profundidad. El estudiante puede interpretar y analizar la aplicabilidad y efectividad de los conceptos en varios escenarios industriales de manera convincente. El estudiante explica los conceptos y su aplicabilidad en entornos industriales de manera clara, coherente y articulada. El estudiante utiliza una variedad de ejemplos y referencias apropiadas para apoyar sus explicaciones.				
	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
Diseña soluciones versátiles que se adapten de manera efectiva a las problemáticas reales en la industria, integrando y aplicando conceptos y habilidades adquiridas durante el curso.	El estudiante diseña soluciones versátiles y robustas que se adaptan a una variedad de problemáticas industriales, mostrando gran creatividad y habilidad para pensar más allá de los escenarios convencionales. El estudiante integra y aplica conceptos y habilidades adquiridas durante el curso de manera excepcional en su diseño de soluciones, mostrando un entendimiento profundo y la habilidad de transferir lo aprendido a situaciones prácticas. El estudiante diseña soluciones altamente eficientes mediante el trabajo en equipo logrando los resultados deseados con un uso óptimo de recursos. El estudiante presenta y comunica su diseño de manera clara, concisa y convincente, facilitando a otros el entendimiento de sus soluciones.				
	Completamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
Genera diseños óptimos mediante la simulación y evaluación de distintos algoritmos, seleccionando aquel que mejor se adecue a las necesidades y requisitos del sistema en cuestión.	El estudiante genera diseños de alta calidad y óptimos, que demuestran un entendimiento completo de los algoritmos disponibles y de cómo maximizar su potencial. El estudiante simula y evalúa los algoritmos con gran habilidad y precisión, mostrando una comprensión clara de su funcionamiento y rendimiento. El estudiante selecciona el algoritmo más adecuado basándose en una evaluación cuidadosa y considerada, demostrando un claro entendimiento de las necesidades y requisitos del sistema. El estudiante comunica y justifica claramente sus decisiones de diseño, facilitando a otros el entendimiento de su proceso de pensamiento y las elecciones realizadas.				
	Completamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)



SC 7784-1

SA-CER 187526

OS-CER 907555

**MICRODISEÑO CURRICULAR**

**CÓDIGO**

**MI-FOR-FO-34**

**VERSIÓN**

**2**

**VIGENCIA**

**2022**

**Página**

**4 de 5**

**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	Controladores con auto-ajuste	Charlas magistrales, estudio de casos, demostraciones, laboratorios y talleres prácticos.	7.5	-	7.5	30	45
2	Control adaptativo	Discusiones, aprendizaje basado en proyectos, trabajo colaborativo, simulaciones.	7.5	-	7.5	30	45
3	Control predictivo	Conferencias, estudios de caso, prácticas en laboratorio, software de simulación.	9	-	9	36	54
<b>Totales</b>			<b>24</b>		<b>24</b>	<b>96</b>	<b>144</b>
<b>Total</b>			<b>48</b>			<b>96</b>	<b>144</b>

\*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](http://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:

- Camacho, E. F., & Alba, C. B. (2013). Model predictive control. Springer Science & Business Media.

### Bibliografía complementaria:

- Huang, S., & Lee, T. H. (2013). Applied predictive control. Springer Science & Business Media.
- Oviedo, J. J. E., Vandewalle, J. P., & Wertz, V. (2006). Fuzzy logic, identification and predictive control. Springer Science & Business Media.
- Wang, L. (2009). Model predictive control system design and implementation using MATLAB®. Springer Science & Business Media.

## 9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
2023-07-10	En la tabla 4 se adoptan las competencias ABET. En la tabla 5 se definen los resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación. En la tabla 6 se listan los desempeños deseados para cada resultado de aprendizaje. En la tabla 7 se ajustan los contenidos y sus tiempos.	Se actualiza esta información en función de la alineación constructiva y del nuevo formato de calidad.	Diego Sendoya
2024-05-02	En la tabla 1 y 7 se ajusta el número de horas de acompañamiento directo y de trabajo independiente	Según Acuerdo 018 de 2003 - CSU	Diego Sendoya