



Licenciatura en Ingeniería de Producción Industrial

Universidad Autónoma del Estado de México
Unidad Académica Profesional Tlanguistenco
Licenciatura en Ingeniería de Producción Industrial

Guía pedagógica:

Control de Procesos Industriales

Elaboró: Dra. Irma Martínez Carrillo
Dr. Carlos Juárez toledo Fecha: 10/07/2015
Dra. Irma Hernández Casco

Fecha de
aprobación

H. Consejo
académico

H. Consejo de Gobierno



Índice.

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	4
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	5
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	5
VII. Acervo bibliográfico	9
VIII. Mapa curricular	10



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Unidad Académica Profesional Tianguistenco								
Licenciatura	Licenciatura en Ingeniería de Producción industrial								
Unidad de aprendizaje	Control de Procesos Industriales				Clave		L41915		
Carga académica	3		1		4		7		
	Horas teóricas		Horas prácticas		Total de horas		Créditos		
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4	5	6	7	8	x
Seriación	Ninguna			Ninguna					
	UA Antecedente			UA Consecuente					

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="checkbox"/>

Formación común

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>



II. Presentación de la guía pedagógica

La guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

En este documento se proporciona una visión general de la unidad de aprendizaje de Control de Procesos Industriales, se propone un conjunto de técnicas y estrategias para conducir al alumno a cumplir con los objetivos planteados en el programa de estudios para el área de Ingeniería industrial que indica:

- Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas dinámicos de ingeniería, utilizados en la producción de los bienes necesarios para el desarrollo de la sociedad en forma segura, eficiente y rentable, integrando materiales y equipos, técnicas y tecnología de vanguardia así como la normativa vigente.
- Participar en programas de investigación como base de un desarrollo competitivo incluyendo la realización de proyectos propios.
- Asumir una actitud de respeto y compromiso con la sociedad, aplicando técnicas y tecnologías modernas asociadas a su campo profesional, coadyuvando con la preservación del medio ambiente; desempeñando su actividad con responsabilidad, ética profesional y con una actitud de superación constante.

Así como también se presentan métodos, estrategias y recursos educativos que facilitan la comprensión y aplicación de los principios de la automatización en control de procesos industriales.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Integral
Área Curricular:	Automatización
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas dinámicos de ingeniería, utilizados en la producción de los bienes necesarios para el



desarrollo de la sociedad en forma segura, eficiente y rentable, integrando materiales y equipos, técnicas y tecnología de vanguardia así como la normativa vigente.

Participar en programas de investigación como base de un desarrollo competitivo incluyendo la realización de proyectos propios.

Asumir una actitud de respeto y compromiso con la sociedad, aplicando técnicas y tecnologías modernas asociadas a su campo profesional, coadyuvando con la preservación del medio ambiente; desempeñando su actividad con responsabilidad, ética profesional y con una actitud de superación constante.

Objetivos del núcleo de formación:

Proveer al alumno/a de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados directamente a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aplicar los conocimientos de electrónica, control, producción y robótica para diseñar, instalar, operar, mantener e innovar sistemas productivos, sin olvidar el empleo de las normas y los reglamentos vigentes.

Aplicar la teoría de la electrónica avanzada, del control y de la producción automatizada para diseñar sistemas productivos con miras a un alto desempeño autónomo.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Aplicar las técnicas para diseñar procesos con la calidad requerida, considerando la disposición de la máxima información en tiempo real de las variables de la planta, que le permitan ejercer acciones sobre el proceso de manera casi instantánea.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Revisión de conceptos básicos de la teoría de control
Objetivo: Revisar la teoría de dinámica de sistemas mediante su aplicación a sistemas físicos para obtener una arquitectura general del modelo de estudio.
Contenidos: <ol style="list-style-type: none">1. Representación dinámica de sistemas eléctricos y mecánicos<ol style="list-style-type: none">1.1. Función de transferencia1.2. Diagrama de bloques simples1.3. Funciones en el tiempo2. Sistemas de lazo cerrado y abierto3. Álgebra de bloques
Métodos, estrategias y recursos educativos



Métodos Teorico-práctico-Inductivo		
Estrategias Clase magistral, desarrollo de modelos matemáticos.		
Recursos Pintarrón, plumones, cuaderno, computadora.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Clase magistral sobre conceptos básicos de dinámica de sistemas.	Preguntas recíprocas para organizar información, clasificar y crear modelos matemáticos.	El alumno desarrollará el diseño de un sistema mecánico para su portafolio de evidencias.
2 hrs.	4 hrs.	6 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Salón de Clases Laboratorio de computo	Lap top, cañón, pizarrón, cuaderno. Computadora, red para usar Matlab.	

Unidad 2. Análisis de respuesta transitoria y estacionaria		
Objetivo: Conocer las características de diversas funciones mediante su función de transferencia para conocer sus polos y su ubicación en el plano complejo.		
Contenidos: 2.1 Sistemas de primer orden 2.2 Sistemas de segundo orden 2.3 Sistemas de orden superior 2.4 Criterio de estabilidad de Routh 2.5 Análisis de error		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos Teorico-práctico-Inductivo		
Estrategias Clase magistral, desarrollo de modelos matemáticos, graficas y diagramas.		
Recursos Pintarrón, plumones, cuaderno, computadora.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Clase magistral, para dar a conocer las características de los sistemas de y propiedades específicas.	Elaboración de mapas y diagramas.	El alumno obtendrá modelos matemáticos de diversos sistemas.



2 hrs.	4 hrs.	6 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases.		Lap top, cañón, pizarrón, hojas. Computadora, red para usar Matlab.

Unidad 3. Análisis y diseño de sistemas de control por el método del lugar de las raíces		
Objetivo: Dibujar la ubicación de los polos dentro de un plano coordenado usando el método del lugar de las raíces para conocer la estabilidad del sistema.		
Contenidos:		
3.1 Introducción		
3.2 Gráfica del lugar de las raíces		
3.3 Lugar de las raíces de sistemas		
3.4 Análisis y diseño de sistemas de control mediante el método del lugar de las raíces.		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos. Teórico-práctico-inductivo, hipotético deductivo.		
Estrategias Clase magistral, aprendizaje por descubrimiento guiado y elaboración de mapas.		
Recursos Pizarrón, plumones, cuaderno, computadora.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Clase magistral, para dar a conocer el marco teórico contextual.	Aprendizaje por descubrimiento guiado, para hacer la caracterización e identificación de variables que interviene en un proceso mediante la elaboración en papel de modelos matemáticos, graficas en el plano complejo .	El alumno desarrollara diagramas de lugar de las raíces en Matlab.
2 hrs.	2 hrs.	8 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases.		Lap top, cañón, pizarrón, hojas.



Unidad 4. Análisis y diseño de sistemas por el método de la respuesta en frecuencia		
Objetivo: Diseñar la respuesta de salida de diversas funciones mediante el dominio de la frecuencia para obtener bosquejo gráfico de su posible solución.		
Contenidos: 4.1 Introducción 4.2 Diagrama de bode 4.3 Diagramas polares 4.4 Criterio de estabilidad de Nyquist 4.5 Análisis de estabilidad		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos. Teórico-práctico, hipotético deductivo. Estrategias Clase magistral, aprendizaje por descubrimiento guiado, elaboración de diagramas de bode, polares. Recursos Pintarrón, plumones, cuaderno, computadora.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Clase magistral, para dar a conocer el marco teórico.	Aprendizaje por descubrimiento guiado para la elaboración de diagramas de bode y polares en papel.	El alumno creará diagramas de bode y polares en Matlab.
2 hrs.	2 hrs.	10 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Salón de clases Laboratorio de computo	Cuaderno Software especializado	

Unidad 5. Análisis y diseño de controladores en el tiempo
Objetivo: Diseñar controladores mediante métodos diversos para conocer su funcionalidad.
Contenidos: 5.1 Tipos de controladores P, PI, PD, y PID.



5.2 Reglas de Ziegler-Nichols para la sintonía de controladores PID.		
5.3 Diseño de controladore PID mediante el método de respuesta en frecuencia.		
5.4 Diseño de controladores PID mediante el método de optimización computacional		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
Métodos. Teorico-práctico, basada en problemas.		
Estrategias Clase magistral, aprendizaje por descubrimiento guiado.		
Recursos Pintarrón, plumones, cuaderno, computadora.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Clase magistral, exposición de marco teorico.	Mediante la presentación del docente de procesos industriales, el alumno descubrirá los controladores P, I, D y sus derivaciones.	El alumno diseñara controladores, usando diagramas y Matlab.
2 hrs.	2 hrs.	10 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Salón de clases Laboratorio de computo	Cuaderno Software especializado	

VII. Acervo bibliográfico

Básica:

1. Kuo benjamín C,1995, *Sistemas de control automático*, Prentice Hall Hispanoamerica.
2. Maloney, timothy j., *electrónica industrial dispositivos y sistemas*, Prentice Hall Hispanoamerica.
3. Navarro Viadana, Rina M., 2004, *Ingeniería de control: analógica y digital*, México: MCgraw-Hill.
4. Ogata katsuhiko, 1996, *Sistemas de control en tiempo discreto*, México: Prentice Hall Hispanoamericana, España.
5. Smith Carlos, 2009, *Control automático de procesos teoría y práctica*.



Complementaria:

6. A. Edminister, Circuitos eléctricos y electrónicos, Mcgraw Hill.
7. Groover Mikell, 2007, *Fundamentos de manufactura moderna materiales procesos y sistemas*, Mcgraw Hill.
8. Jesús Acosta Flores, 2002, *Ingeniería de sistemas un enfoque interdisciplinario*.
9. Kendall Kenneth, 2011, *Análisis y diseño de sistemas*, Prentice Hall Hispanoamerica.



VIII. Mapa curricular

3.8 MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL 2008									
TRAYECTORIA IDEAL									
ALGEBRA SUPERIOR C+ 4/4/4/8	ÁLGEBRA APLICADA CQ 2/2/4/6	COMUNICACIÓN Y RELACIONES HUMANAS CQ 2/2/4/6	MÉTODOS NUMÉRICOS 4/0/4/8	INGLÉS C1 CQ 2/2/4/6	ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL 3/1/4/7	INGLÉS C2 CQ 2/2/4/6	DISEÑO DE HERRAMIENTAL CQ 2/2/4/6	SÍNTESIS DE MECANISMOS 3/1/4/7	PRACTICA PROFESIONAL -- -- -- 30
GEOMETRÍA ANALÍTICA CQ 4/0/4/8	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES CQ 2/2/4/6	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA CQ 4/0/4/8	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I CQ 2/2/4/6	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II CQ 2/2/4/6	DISEÑO DE SISTEMAS DE MANUFACTURA 3/2/5/8	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS CQ 2/2/4/6	ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS 3/0/3/6	OPTATIVA 1, LÍNEA DE ACENTUACIÓN 3 1 4 7	
SOCIEDAD E INGENIERÍA 3/0/3/6	ECUACIONES DIFERENCIALES 4/0/4/8	ÉTICA PROFESIONAL 3/0/3/6	LIDERAZGO 2/2/4/6	MODELO PARAMÉTRICO 3D** CQ 2/2/4/6	DIBUJO DE DETALLE CQ 2/2/4/6	ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN 3/1/4/7	ANÁLISIS DE MECANISMOS 4/0/4/8	OPTATIVA 2, LÍNEA DE ACENTUACIÓN 3 1 4 7	
PROGRAMACIÓN C+ 2/2/4/6	MECÁNICA CLÁSICA 4/0/4/8	DINÁMICA 4/0/4/8	DINÁMICA DE SISTEMAS 4/0/4/8	MECÁNICA DE MATERIALES 4/0/4/8	CIENCIAS DE MATERIALES CQ 4/0/4/8	CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES 3/1/4/7	CONTROL DE CALIDAD 3/0/3/6	OPTATIVA 3, LÍNEA DE ACENTUACIÓN 3 1 4 7	
CÁLCULO I C+ 4/0/4/8	CÁLCULO II CQ 4/0/4/8	FÍSICA GENERAL 3/1/4/7	TERMODINÁMICA 2/2/4/6	ELECTRODINAMISMO CQ 2/2/4/6	CIRCUITOS ELÉCTRICOS C+ 3/1/4/7	ELECTRÓNICA CQ 2/2/4/6	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CQ 2/1/3/6	PROYECTO DE LA INGENIERÍA 1/2/3/4	
	ESTÁTICA CQ 2/2/4/6	OPTATIVA 1 3 1 4 7	OPTATIVA 2 3 1 4 7	MECÁNICA DE FLUIDOS CQ 4/0/4/8	METROLOGÍA 2/2/4/6	INGENIERÍA ECONÓMICA CQ 2/2/4/6	PRODUCCIÓN AUTOMATIZADA 3/1/4/7	INGENIERÍA AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL CQ 2/2/4/6	
						PROCESOS DE MANUFACTURA DE TRANSFORMACIÓN CQ 2/2/4/6	PROCESOS DE MANUFACTURA DE MECANIZADO** CQ 2/2/4/6	OPTATIVA 4, LÍNEA DE ACENTUACIÓN 3 1 4 7	
HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR	HT HP TH CR
17 2 19 36	18 6 24 42	19 4 23 42	17 7 24 41	16 8 24 40	17 6 25 42	16 12 28 44	19 6 25 44	18 9 27 45	-- -- -- 30

SIMBOLOGÍA	4 LÍNEAS DE SEPARACIÓN →	NÚCLEO BÁSICO OBLIGATORIAS CURSAR Y ACREDITAR 16 UA 45HT 13 HP 56 TH 163 CR	NÚCLEO BÁSICO OPTATIVAS ACREDITAR 2 UA PARA CURSAR 6HT, 2HP, 6TH, 14CR	TOTAL DEL NÚCLEO BÁSICO 18 UA PARA CUBRIR 51HT, 15HP, 65TH, 117CR
<ul style="list-style-type: none"> IA = COMÚN ENTRE: INGENIERÍA DE PLÁSTICOS E INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL. IC = COMÚN ENTRE: INGENIERÍA DE PLÁSTICOS E INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL, INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SEGURIDAD CIDADANA. IS = EQUIVALENTE ENTRE: INGENIERÍA DE PLÁSTICOS E INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL. IT = EQUIVALENTE ENTRE: INGENIERÍA DE PLÁSTICOS E INGENIERÍA DE SOFTWARE. IO = EQUIVALENTE ENTRE: INGENIERÍA DE PLÁSTICOS, INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL, INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SEGURIDAD CIDADANA. ** UNIDAD DE APRENDIZAJE CON PRÁCTICAS ESCOLARES (PRÁCTICA ESCOLAR ENTENDIDA COMO UNA ACTIVIDAD PROGRAMADA PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE UNA UA) 		NÚCLEO SUSTANTIVO OBLIGATORIAS CURSAR Y ACREDITAR 23 UA 65HT 25 HP 90 TH 155 CR	NÚCLEO INTEGRAL OBLIGATORIAS CURSAR Y ACREDITAR 12 UA MAS 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA 29HT 16 HP 47 TH 166 CR	NÚCLEO INTEGRAL OPTATIVAS ACREDITAR 4 UA PARA CUBRIR 12HT, 4HP, 16TH, 28CR
				TOTAL DEL NÚCLEO SUSTANTIVO 23 UA PARA CUBRIR 65HT, 25HP, 90TH, 155CR
				TOTAL DEL NÚCLEO INTEGRAL 18 UA PARA CUBRIR 41HT, 23HP, 63TH, 134CR

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS			
UA OBLIGATORIAS	50 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA (PRÁCTICA PROFESIONAL)		
UA OPTATIVAS	5	55 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA (PRÁCTICA PROFESIONAL)	
UA ACREDITAR			
CRÉDITOS	406		