



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
CONTROL AVANZADO

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería en Electrónica Año de aprobación por el Consejo Universitario:				Área de docencia: Control		
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno:		Fecha:		Programa elaborado por: M. en C. Sergio Jiménez García		Programa revisado por: Dr. Eduardo Rodríguez Ángeles
				Fecha de elaboración: Septiembre de 2009		
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41141	4	2	6	10	Curso Teórico Práctico	Sustantivo Profesional
Unidad de Aprendizaje Antecedente: Control II				Unidad de Aprendizaje Consecuente: Ninguna		
Prerrequisitos: Control II, Electrónica II						
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Ingeniería en Electrónica						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

La formación de ingenieros electrónicos actualmente representa un reto a las universidades, ya que la dinámica de esta área hace difícil que se alcance la vanguardia del conocimiento, más aún en materias donde se involucran los elementos tecnológicos, actualmente el sector industrial requiere profesionales capaces de integrarse a un mundo lleno de retos, que tengan la habilidad y el conocimiento para resolver los problemas que dicho sector presenta, dentro de este marco la unidad de aprendizaje de Control Avanzado propone introducir al estudiante de Ingeniería en Electrónica en el control moderno y digital aplicado al entorno industrial del país.

Dicho control moderno y digital se realizará haciendo uso de la computadora como una herramienta de cálculo y aplicando las matemáticas, elementos esenciales que el discente necesita manejar para la resolución de problemas de ambiente industrial. La integración de este conocimiento en diferentes procesos permitirá que el discente sea capaz de automatizar desde líneas de producción hasta manipuladores, con el fin de incrementar la eficiencia de producción en cualquier empresa que tenga control de procesos.

III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia hacia los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente.▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para tener derecho a examen ordinario○ 60% para tener derecho a examen extraordinario○ 30% para tener derecho a examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas, entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos.▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Al término de la unidad de aprendizaje el discente:

1. Podrá desarrollar sistemas de control automático basados en técnicas de control moderno en espacio de estados.
2. Poseerá los conocimientos básicos de la teoría de control discreto para su aplicación en sistemas de control.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Instrumentación y control.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Áreas de la industria relacionadas con la investigación y desarrollo, para mejorar la operación e implementación de un proceso productivo.

Áreas de la industria automotriz.

Empresas dedicadas al desarrollo de soluciones de sistemas electrónicos aplicados a la instrumentación y control.

Instituciones educativas de nivel medio y superior, centros de investigación en electrónica básica y aplicada.

Mejoramiento de sistemas de control en plantas de tratamiento de agua.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula.

Biblioteca.

Laboratorio.



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a los sistemas lineales de control. 2. Análisis de sistemas lineales: el método de espacio de estado. 3. Propiedades de sistemas lineales. 4. Retroalimentación de estado y observadores. 5. Introducción al control digital.

IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Introducción a los sistemas lineales de control	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de sistemas y problemas de control. • Características de los sistemas de control con retroalimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Razonar los conocimientos presentados. • Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre técnicas de control clásico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. • Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. • Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. • Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de temas en biblioteca e Internet. • Exposición del docente. • Participación del discente. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón. • Plumones. • Informes de investigación. 	Tiempo destinado: 16 Horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	



	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Describir y utilizar los conceptos de sistemas de control retroalimentado y las partes que lo constituyen de la exposición del docente, de la participación del discente y de la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios. Examen. 	Identificar con ejercicios y explicar con examen los componentes de los sistemas de control retroalimentado.

UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Análisis de sistemas lineales: el método de espacio de estado.	<ul style="list-style-type: none"> Variables de estado de un sistema. Transformación de estados. Matriz de transferencia. Formas canónicas de las ecuaciones de estado. Solución de ecuaciones de estado mediante transformada de Laplace. 	<ul style="list-style-type: none"> Razonar los conocimientos presentados. Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos para la obtención de sistemas dinámicos en variables de estado. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> Pintarrón. Plumones. Informes de investigación. 	Tiempo destinado: 16 Horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Describir y utilizar los conceptos de sistemas dinámicos en variables de estado y las partes que lo constituyen de la exposición del docente, de la participación del discente y de la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios. Examen. 	Identificar con ejercicios y explicar con examen los componentes de los sistemas dinámicos en espacio de estados.	

UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
-----------------------------------	---------------------------------



	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Propiedades de sistemas lineales	<ul style="list-style-type: none"> Independencia lineal de funciones en el tiempo. Controlabilidad. Observabilidad. Descomposición de sistemas. Realización mínima. 	<ul style="list-style-type: none"> Razonar los conocimientos presentados. Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos para la obtención de sistemas dinámicos en variables de estado. 	<ul style="list-style-type: none"> Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas:	<ul style="list-style-type: none"> Investigación de temas en biblioteca e Internet. Exposición del docente. Participación del discente. 	Recursos requeridos:	Tiempo destinado:
		<ul style="list-style-type: none"> Pintarrón. Plumones. Informes de investigación. 	16 Horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Describir y utilizar los conceptos de las propiedades de sistemas dinámicos en variables de estado de la participación del discente y de la investigación.		<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios. Examen. 	Identificar con ejercicios y explicar con examen las propiedades que presentan los sistemas dinámicos en variables de estado.

UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
----------------------------------	---------------------------------



	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Retroalimentación de estado y observadores	<ul style="list-style-type: none"> • Retroalimentación de estados con ubicación arbitraria de polos. • Diseño de observadores. • Retroalimentación de estados observados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Razonar los conocimientos presentados. • Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre técnicas de control clásico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. • Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. • Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. • Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de temas en biblioteca e Internet. • Exposición del docente. • Participación del discente. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón. • Plumones. • Informes de investigación. 	Tiempo destinado: 18 Horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Describir y utilizar los conceptos de sistemas de control con retroalimentación de estados y el diseño de observadores con ubicación arbitraria de polos y las partes que lo constituyen de la exposición del docente, de la participación del discente y de la investigación.		<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios. • Examen. 	Identificar con ejercicios y explicar con examen los componentes de los sistemas de control retroalimentado con estados observados.

UNIDAD DE COMPETENCIA V:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA
---------------------------------	---------------------------------



	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Introducción al control digital	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción. • Concepto de muestreo. • Teorema del muestreo. • Ecuaciones de diferencias. • Transformada z. • Función de transferencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Razonar los conocimientos presentados. • Utilizar correctamente los conocimientos adquiridos previamente sobre técnicas de control clásico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistir puntualmente y con regularidad a las clases. • Cumplir con responsabilidad las actividades asignadas. • Tener interés, disciplina, respeto y compromiso durante las clases. • Ampliar su conocimiento mediante la investigación de los temas por su propia voluntad.
Estrategias didácticas: <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de temas en biblioteca e Internet. • Exposición del docente. • Participación del discente. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón. • Plumones. • Informes de investigación. 	Tiempo destinado: 30 Horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Describir y utilizar los conceptos de sistemas de control discreto retroalimentado y las partes que lo constituyen en el dominio del tiempo y frecuencia de la exposición del docente, de la participación del discente y de la investigación.		<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios. • Examen. 	Identificar con ejercicios y explicar con examen los componentes de los sistemas de control discreto retroalimentado en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN



Manteniéndose dentro de los lineamientos que señala el reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM (Capítulo VII); cada docente podrá elegir su criterio de evaluación. Sin embargo, considerando que esta unidad de aprendizaje está constituida por 4 horas de clase teórica y 2 horas de práctica, se requiere para obtener la calificación del curso el siguiente porcentaje:

• Exámenes	7.0 puntos
• Exposición del discente	1.0 puntos
• Prácticas de laboratorio	1.0 puntos
• Participación en clase	1.0 puntos
Total	10 puntos

Acreditación

- 1.- Cumplir con el 80 % de asistencias.
- 2.- Cumplir con 6 puntos de calificación en cada examen.

XI. REFERENCIAS

- Chen, C.T. (1990). *“Control of Linear Systems”*. Estados Unidos: Prentice Hall.
- Franklin, G.F.; Powell, J.D.; Emami-Naeini, A. (2005). *“Feedback Control of Dynamic Systems”*. 5ª edición, Estados Unidos: Prentice Hall.
- Franklin, G.F.; Powell, J.D.; Workman, M.L. (1998). *“Digital Control of Dynamic Systems”*. 3ª edición, Estados Unidos: Addison Wesley.
- Kuo, B.C. (1996). *“Sistemas de control automático”*. 7ª edición, México: Prentice Hall.
- Ogata, K. (2003). *“Ingeniería de control moderna”*. 4ª edición, España: Prentice Hall.