

I. Identificación del Curso

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|----------------------|---|------------------------|------------|------------------------|-------------------|---------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------|
| Carrera: | Sistemas Electrónicos y Telecomunicaciones | | | Modalidad: | Presencial | Asignatura UAC: | Teoría de control | | | Fecha Act: | Diciembre, 2018 |
| Clave: | 18MPESE0828 | Semestre: | 8 | Créditos: | 12.40 | División: | Electrónica | | | Academia: | Electrónica |
| Horas Total Semana: | 7 | Horas Teoría: | 3 | Horas Práctica: | 4 | Horas Semestre: | 126 | Campo Disciplinar: | Profesional | Campo de Formación: | Profesional Extendido |

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

II. Adecuación de contenidos para la asignatura

| Propósito de la Asignatura (UAC) |
|---|
| Que el alumno evalúe e implemente sistemas de control retroalimentados eficientes, comparando diferentes sistemas y aportando puntos de vista útiles para el diseño y/o selección de elementos eléctricos que lo conforman, con el fin de dar una solución automatizada a problemas cotidianos. |
| Competencias Profesionales a Desarrollar (De la carrera) |
| Diseña e implementa proyectos electrónicos, así como modifica y adapta tecnología electrónica analógica y digital para realizar u optimizar procesos en el ámbito industrial y de la electrónica de consumo. |

Tabla 2. Elementos Generales de la Asignatura



III. Competencias de la UAC

Competencias Genéricas.*

- 7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida:
- 7.2 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.
- 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

Competencias Disciplinarias Básicas**

Las competencias disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.

Competencias Disciplinarias Extendidas***

Las competencias disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.



| Competencias Profesionales Básicas | Competencias Profesionales Extendidas |
|--|---------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Explica los conceptos básicos empleados en la teoría de control clásica identificando la simbología utilizada en diagramas de bloques de servosistemas y de sistemas del control de procesos, con el fin de establecer las bases en el estudio de éste. - Explica el principio de operación de diversos transductores y sensores de acuerdo al principio de conversión de la variable física, al tipo y a su aplicación, investigando y experimentándolos como partes esenciales de un sistema retroalimentado. - Discute el principio de operación de los detectores de error, conociendo las señales con las que trabajan, resolviendo ejercicios, investigando y experimentándolos en el laboratorio como partes primordiales en los sistemas retroalimentados. - Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica. - Modela y describe el comportamiento dinámico de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos analógicos y obtiene su función de transferencia, aplicando las leyes físicas que los gobiernan, ecuaciones diferenciales y algebraicas con el fin de obtener la respuesta entrada-salida de un sistema retroalimentado. - Representa sistemas físicos reales retroalimentados a través de diagramas de bloques, empleando el álgebra, la reducción de diagramas de bloques y sistemas de múltiples entradas-múltiples salidas (MIMO). - Representa la respuesta dinámica de sistemas físicos reales a través de gráficos de flujo de señal, aplicando la fórmula de Ganancia de Mason y sistemas MIMO. - Identifica el orden de un sistema de control, obteniendo su ecuación y dibujando sus formas de onda típicas de acuerdo a su respuesta transitoria y estacionaria. - Representa la respuesta de sistemas de primero y segundo orden analizándolos con señales de escalón y rampa unitario como parte de un sistema retroalimentado. - Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica. - Compara los diferentes modos de control automático, experimentándolos y obteniendo los efectos de las acciones del control en el comportamiento del sistema, con el fin de seleccionar | |



el mejor para dar solución a una situación específica.

- Representa gráficamente el comportamiento dinámico de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia, a través de diagramas de Bode mostrando sus características en función de la frecuencia con respecto a los márgenes de fase y de ganancia; con diagramas polares trazando los factores básicos y los criterios de estabilidad de Nyquist, y con diagramas del logaritmo de la magnitud contra la fase.

- Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica.

LA TÉCNICA INDUSTRIAL

018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

- Valora y selecciona los transductores y sensores, los detectores de error, amplificadores y correctores de error, para la implementación y/o modificación de sistemas automatizados.

- Modela y analiza el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente y gráficamente, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.

- Analiza la respuesta de los sistemas de control de primer y segundo orden en el dominio del tiempo, obteniendo sus parámetros, para la implementación de sistemas retroalimentados.

- Interpreta la respuesta de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia por medio de diferentes gráficas, con el fin de seleccionar el sistema que mejor se adapte para dar solución a las necesidades que se presentan en la vida práctica.

- Interpreta la respuesta de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia por medio de diferentes gráficas, con el fin de seleccionar el sistema que mejor se adapte para dar solución a las necesidades que se presentan en la vida práctica.

Tabla 3. Competencias de la Asignatura.

* Se presentan los atributos de las competencias Genéricas que tienen mayor probabilidad de desarrollarse para contribuir a las competencias profesionales, por lo cual no son limitativas; usted puede seleccionar otros atributos que considere pertinentes. Estos atributos están incluidos en la redacción de las competencias profesionales, por lo que no deben desarrollarse explícitamente o por separado.

** Las competencias Disciplinarias no se desarrollarán explícitamente en la UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias Profesionales.

*** Cada eje curricular debe contener por lo menos una Competencia Disciplinar Extendida.



IV. Habilidades Socioemocionales a desarrollar en la UAC*8

| Dimensión | Habilidad |
|-------------|-------------|
| No contiene | No contiene |

Tabla 4. Habilidades Construye T

*Estas habilidades se desarrollarán de acuerdo al plan de trabajo determinado por cada plantel. Ver anexo I.



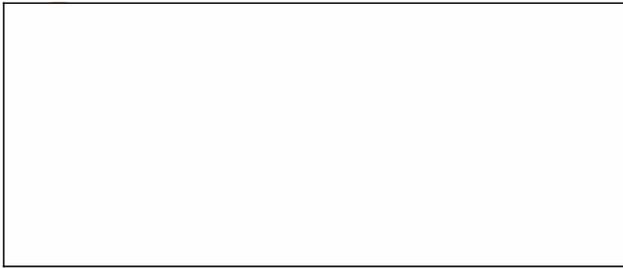
V. Aprendizajes Clave

| Eje Disciplinar | Componente | Contenido Central |
|--|--|---|
| Analiza la función de los componentes que conforman un sistema electrónico. | Describe e identifica las características de los sistemas de control empleados en procesos industriales y de manufactura y puede diferenciar los distintos tipos de control existentes a través del análisis de casos de estudio y de la exposición de los términos asociados y su aplicación en situaciones reales, con la finalidad de familiarizarse y entender la importancia del control automático en el uso de equipos y sistemas aplicados en la vida común. | 1. Introducción a la Teoría de Control. |
| Selecciona los elementos electrónicos que conforman cada una de las etapas de un sistema, a partir de una serie de requerimientos. | Selecciona los elementos básicos que conforman un sistema de control retroalimentado, analizando y experimentando la forma en que operan y la manera en que interactúan entre sí, para la implementación de sistemas automatizados. | 2. Elementos y circuitos de los sistemas. |
| Analiza la función de los componentes que conforman un sistema electrónico. | Modela y analiza el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados | 3. Modelado matemático de sistemas dinámicos. |



ENSEÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

MA DE ESTUDIOS 2018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR



FSGC-209-7-INS-10

REV.N (a partir del 22 de enero 2018)



CENTRO DE

PROGRA



A INDUSTRIAL

DIA SUPERIOR



FSGC-209-7-INS-10

REV.N (a partir del 22 de enero 2018)



Aplica los fundamentos que rigen el comportamiento de los elementos y sistemas electrónicos.

Evalúa el desempeño de un sistema de control retroalimentado según su respuesta en el dominio del tiempo, predice su respuesta en función del orden y determina la estabilidad, el error en el estado estacionario, la sensibilidad respecto a sus parámetros y el rechazo a las perturbaciones del mismo, a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.

4. Análisis de respuesta transitoria y en estado estacionario.



| | | |
|---|--|--|
| <p>Selecciona los elementos electrónicos que conforman cada una de las etapas de un sistema, a partir de una serie de requerimientos.</p> | <p>Elige el modo de control de un sistema retroalimentado, comparando las ventajas y desventajas de las diferentes acciones de control y sus efectos en el comportamiento del sistema, con el propósito de brindar la mejor solución en la implementación de sistemas automatizados.</p> | <p>5. Controladores automáticos.</p> |
| <p>Aplica los fundamentos que rigen el comportamiento de los elementos y sistemas electrónicos.</p> | <p>Analiza el desempeño de un sistema de control retroalimentado en base a su respuesta en el dominio de la frecuencia, prediciendo su comportamiento y determinando su estabilidad; empleando para ello diagramas de: Bode, Polares y de Magnitud en función de la fase; a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.</p> | <p>6. Análisis de respuesta en frecuencia.</p> |



VI. Contenidos Centrales de la UAC

| Contenido Central | Contenidos Específicos | Aprendizajes Esperados | Proceso de Aprendizaje | Productos Esperados |
|---|--|---|--|---|
| La introducción a la teoría de control. | <p>- Los conceptos básicos.</p> <p>¿Qué es un sistema de control automático?</p> <p>¿Qué aplicaciones tienen los sistemas de control en la actualidad?</p> <p>¿Cuáles son los principales elementos que conforman un sistema de control?</p> <p>¿Cómo se clasifican los Sistemas de Control?</p> <p>¿Cuáles son y en qué se diferencian los principales tipos de sistemas de control?</p> <p>¿Qué utilidad tiene el modelado matemático y como se relaciona con un Sistema de Control?</p> <p>- La terminología de los sistemas retroalimentados.</p> <p>¿Qué es y qué utilidad tiene la Función de Transferencia?</p> <p>¿Qué es un diagrama a bloques?</p> <p>¿Cómo puedo representar mediante un diagrama a bloques la Función de Transferencia de un Sistema de Control de lazo cerrado y abierto?</p> <p>¿Cómo representar ecuaciones matemáticas como diagrama a bloques?</p> <p>¿Qué es un Servosistema?</p> <p>¿Qué es el Control de Procesos?</p> | <p>- Describe los principales elementos que conforman un sistema de control real: planta, proceso, perturbación, variable manipulada, variable controlada, etc.</p> <p>- Define el tipo de sistema de control al que corresponde y representa cada elemento con diagrama a bloques.</p> <p>- Comprende la utilidad y representación de la función de transferencia de un sistema de control de lazo abierto y de lazo cerrado.</p> <p>- Representa ecuaciones matemáticas en forma de diagrama a bloques.</p> <p>- Describe el comportamiento de un servosistema en un control de procesos.</p> | <p>- Expone con apoyo de material multimedia, sobre conceptos básicos de la teoría de control y terminología de los sistemas retroalimentados</p> <p>- Experimentación dentro de laboratorio para circuitos retroalimentados</p> | <p>- Reportes de prácticas de circuitos retroalimentados.</p> <p>- Cuestionario de evaluación sobre la introducción a la teoría de control.</p> |



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>Los elementos y circuitos de los sistemas.</p> | <p>- Los transductores y sensores. ¿Qué son y qué diferencia existe entre los transductores y sensores? ¿Qué función cumplen los transductores y sensores en un sistema de control? ¿Cómo se clasifican los transductores y sensores? Definición, composición, funcionamiento y aplicaciones de los distintos dispositivos transductores y sensores según su clasificación.</p> <p>- Los detectores de error y acondicionadores de señal. ¿Qué son y qué utilidad tienen en los sistemas de control? ¿Cuáles son los principales dispositivos o circuitos detectores de error y cómo se emplean? ¿Cuáles son los principales dispositivos o circuitos acondicionadores de señal y como se emplean?</p> | | | |
|---|--|--|--|--|

- Los amplificadores y correctores de error.
¿Qué son y qué utilidad tienen en los sistemas de control?
¿Cuáles son los principales dispositivos o circuitos correctores de error?
¿Cómo se emplean los circuitos o dispositivos correctores de error en un sistema de control?
¿Cuáles son los principales dispositivos o circuitos



- Describe la composición, características, funcionamiento y aplicaciones de los distintos tipos de transductores y sensores, además de emplearlos y experimentar con ellos como elementos de un sistema de control.

- Describe los diferentes circuitos o dispositivos electrónicos que funcionan como detectores y correctores de error, acondicionadores de señal y amplificadores.

- Logra diferenciar sus principales características y funcionamiento, además de emplearlos y experimentar con ellos como elementos de un sistema de control.

- Expone con apoyo de material multimedia, sobre los transductores, sensores, detectores de error, acondicionadores de señal, amplificadores y correctores de error.

- Experimentación dentro de laboratorio sobre los transductores, sensores, detectores de error, acondicionadores de señal, amplificadores y correctores de error.

- Reportes de prácticas sobre los transductores, sensores, detectores de error, acondicionadores de señal, amplificadores y correctores de error.

- Cuestionario de evaluación de los elementos y circuitos de los sistemas.



| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>El modelado matemático de sistemas dinámicos.</p> | <p>- La transformada de Laplace. ¿Cómo está compuesto un número complejo? ¿Qué determina si una función conforma una variable compleja? ¿Cómo se define un punto ordinario y un punto singular? ¿Cómo se determinan los polos y ceros en una función que corresponde a una variable compleja? ¿Qué utilidad tiene la transformada de Laplace? ¿Cómo se define la transformada de Laplace? ¿Cómo saber si existe la transformada de Laplace de una función? ¿Cómo obtener la transformada de Laplace de funciones comunes?</p> | | | |
| | <p>¿Cómo se aplican los teoremas de la transformada de Laplace para resolver problemas matemáticos diversos? ¿En qué consiste la transformada de Laplace inversa? ¿Cómo obtener la transformada de Laplace Inversa solucionar diversos problemas matemáticos? ¿En qué consiste la separación de fracciones parciales? ¿Qué casos existen dentro de una función cuando se requiere obtener la fracción parcial?</p> <p>- La solución la transformada de Laplace mediante herramientas de software.</p> | | | |



¿Qué tipos de software se pueden implementar para la solución matemática de transformada de Laplace y su inversa?

¿Cómo se emplean las herramientas de software para resolver transformadas de Laplace y su inversa?

- Los modelos matemáticos y funciones de transferencia.

¿Cómo se desarrolla el modelado matemático de un sistema mecánico?

¿Qué tipos de sistemas mecánicos existen?

¿Cómo se desarrolla el modelado matemático de un sistema eléctrico?

- Los diagramas de bloques.

¿Qué elementos conforman un diagrama a bloques?

¿Cómo se realiza la reducción de diagramas a bloques?

¿Cómo se convierte un sistema mecánico o eléctrico a diagrama a bloques?

¿Cómo se obtiene la función de transferencia SISO?

¿Cómo se obtiene la función de transferencia MIMO?

- Los gráficos de flujo de señal.

¿Qué es un gráfico de flujo de señal?

¿Qué elementos conforman un gráfico de flujo de señal?

¿En qué consiste la fórmula de ganancia de Mason?

¿Cómo obtengo la función de transferencia MIMO mediante la implementación de gráficos de flujo de señal?

¿Cómo puedo representar un diagrama a bloques mediante los gráficos de flujo de Señal?

CEN - Obtención de la función de transferencia mediante herramientas de software.

¿Cómo emplear herramientas de software para obtener la función de transferencia de un sistema?

¿Cómo emplear herramientas de software para la representación y reducción de diagramas a bloques?

EÑANZA TÉCNICA INDUSTRIAL

ESTUDIOS 2018 EDUCACION MEDIA SUPERIOR

- Resuelve problemas relacionados a la transformación, transformación inversa de Laplace y ecuaciones diferenciales, resolviendo ejercicios de análisis en sistemas de control.

- Modela y analiza el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.

- Emplea herramientas de software para optimizar la solución de la Transformada de Laplace y Transformada Inversa de Laplace, además de la obtención Funciones de Transferencia para modelar y analizar el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales.

- Representa sistemas físicos reales retroalimentados a través de diagramas de bloques, empleando el álgebra, la reducción de diagramas de bloques y sistemas de múltiples entradas- múltiples salidas (MIMO).

- Representa la respuesta dinámica



- Emplea herramientas de software para representar Diagramas a Bloques, además de la obtención Funciones de Transferencia para modelar y analizar el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales.

- Expone con apoyo de material multimedia, sobre la transformada de Laplace, solución de transformada de la Laplace mediante herramientas de software, los modelos matemáticos, funciones de transferencia y los diagramas a bloques

- Experimenta dentro de laboratorio aplicando transformada de Laplace.

- Reportes de prácticas de solución de la transformada de Laplace y su inversa con Matlab, modelado matemático y funciones de transferencia; solución de diagramas de bloques con Matlab y Simulink.

- Hoja de ejercicios resueltos de modelado matemático y funciones de transferencia.

- Cuestionario de evaluación sobre el modelado matemático de sistemas dinámicos



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>El análisis de respuesta transitoria y en estado estacionario.</p> | <p>- Introducción ¿Qué es el orden de un sistema? ¿Cuál es la ecuación característica de un sistema lineal invariante en el tiempo? ¿Cuáles son las señales de prueba típicas empleadas en sistemas de control? ¿En qué consiste la respuesta transitoria de un sistema? ¿En qué consiste la respuesta del estado estacionario de un sistema?</p> <p>- Los sistemas de primer orden ¿Cómo es la respuesta al escalón unitario en sistemas de primer orden? ¿Cómo es la respuesta a rampa unitaria en sistemas de primer orden?</p> <p>- Los sistemas de segundo orden ¿Cómo es la respuesta al escalón unitario en sistemas de segundo orden? ¿Cuáles son los diferentes casos que se desarrollan en la respuesta al escalón unitario sobre sistemas de segundo orden? ¿Cómo es la respuesta a rampa unitaria en sistemas de segundo orden?</p> <p>- La estabilidad ¿En qué consiste la estabilidad de un sistema de control? ¿Cómo se determina la estabilidad de un sistema lineal en lazo</p> | | | |
|---|--|--|--|--|



cerrado?
¿En qué consiste el criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz?

-Error en estado estacionario.
¿Qué es el error en estado estacionario en un sistema de control?

¿Cuáles son los distintos tipos de sistema de control con base a su capacidad para trabajar con señales de prueba típicas?

¿Qué son las constantes de error?

¿Cómo se clasifican las constantes de error?

- La sensibilidad a los parámetros del sistema.

¿Cómo es afectado un sistema de control con variaciones en el proceso?

¿Cómo es afectado un sistema de control con variaciones en los elementos de retroalimentación?

- Rechazo a la perturbación.

¿Cómo es el rechazo a la perturbación en un sistema de control?

- El uso de herramientas de software para el análisis de respuesta en sistemas de control.

¿Cómo emplear herramientas de software para el análisis de la respuesta en sistemas de control?

- Evalúa el desempeño de un sistema de control retroalimentado según su respuesta en el dominio del tiempo, predice su respuesta en función del orden y determina la estabilidad, el error en el estado estacionario, la sensibilidad respecto a sus parámetros y el rechazo a las perturbaciones del mismo, a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.

- Analiza el desempeño de un sistema de control retroalimentado según su respuesta en el dominio del tiempo, predice su respuesta en función del orden y determina la estabilidad, el error en el estado estacionario, la sensibilidad respecto a sus parámetros y el rechazo a las perturbaciones del mismo, empleando herramientas de software.

- Expone con apoyo de material multimedia, sobre la introducción al análisis de respuesta transitoria y en estado estacionario, sistemas de primer orden, sistemas de segundo orden, la estabilidad, sensibilidad a los parámetros del sistema, rechazo a la perturbación y uso de herramientas de software para el análisis de respuesta en sistemas de control.

- Experimenta dentro de laboratorio la respuesta transitoria y en estado estable de un sistema.

- Hoja de ejercicios resueltos con respecto a sistemas de primer y segundo orden.

- Cuestionario de evaluación del análisis de respuesta transitoria y en estado estacionario.

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
| <p>Los controladores automáticos.</p> | <p>- Los modos o acciones de control. ¿Cómo se implementa el modo de control de 2 posiciones? ¿Cómo se implementa el modo de control proporcional? ¿Cómo se implementa el modo de control integral? ¿Cómo se implementa el modo de control proporcional-integral? ¿Cómo se implementa el modo de control proporcional-derivativo? ¿Cómo se implementa el modo de control proporcional-integral derivativo?</p> <p>- Los efectos de las acciones de control en el comportamiento del sistema. ¿Qué efectos tiene la implementación de las acciones de control dentro de un sistema?</p> | <p>- Elige el modo de control de un sistema retroalimentado, comparando las ventajas y desventajas de las diferentes acciones de control y sus efectos en el comportamiento del sistema, con el propósito de brindar la mejor solución en la implementación de sistemas automatizados.</p> | <p>- Expone con apoyo de material multimedia sobre, los modos o acciones de control y los efectos de las acciones de control en el comportamiento del sistema</p> <p>- Experimenta dentro de laboratorio los diferentes tipos de control: PI, PD y PID.</p> | <p>- Reporte de práctica utilizando controladores:PI,PD y PID.</p> <p>- Cuestionario de evaluación de controladores automáticos</p> |
|---------------------------------------|--|--|---|---|



| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| <p>El análisis de respuesta en frecuencia.</p> | <p>- Introducción. Los diagramas de Bode. ¿Qué es un diagrama de Bode? ¿Cómo se emplea el diagrama de Bode para el trazado de factores básicos? ¿Cuáles son las características del dominio de la frecuencia y cómo visualizarlas dentro del diagrama de Bode?</p> <p>- El diagrama polar. ¿Qué es un diagrama polar? ¿Cómo se emplea el Diagrama polar para el trazado de factores básicos? ¿Cómo represento el criterio de estabilidad de Nyquist mediante el uso del diagrama polar?</p> <p>- El gráfico de Black ¿Qué es un gráfico de Black? ¿Cómo se emplea el gráfico de Black para el trazado de factores básicos?</p> | <p>- Analiza el desempeño de un sistema de control retroalimentado en base a su respuesta en el dominio de la frecuencia, prediciendo su comportamiento, y determina su estabilidad empleando para ello diagramas de Bode, Polares y de Magnitud en función de la fase; a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.</p> | <p>- Expone con apoyo de material multimedia, sobre la introducción al análisis de respuesta en frecuencia, el diagrama polar y el gráfico de Black.</p> <p>- Experimenta dentro de laboratorio la respuesta en frecuencia de un sistema.</p> | <p>- Hoja de ejercicios de implementación de los diferentes diagramas: Bode, polar y de Black</p> <p>- Cuestionario de evaluación de el análisis de respuesta en frecuencia.</p> |
|--|--|--|---|--|



VII. Recursos bibliográficos, hemerográficos y otras fuentes de consulta de la UAC

Recursos Básicos:

- John J. D'Azzo y Cosntantine H. Houpis.(1996). Feedback cotrol System. Tokio: McGraw-Hill.
- Distefano, S. (1992). Williams. Retroalimentación y sistemas de Control. Colombia: Mc Graw Hill.
- Dorf, R. C., & del Valle Muñoz, V. H. (1989). Sistemas modernos de control. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Gene H. Hostetter, Clement J. Savant, Jr. y Raymond T.(1990). Sistemas de control. México: McGraw-Hill.
- Emmanuel Pericles y Edward Left.(1982). Introduction to feedback control systems. Tokio: McGraw-Hill.
- Benjamín C. Kuo. (1993). Sistemas automáticos de control. C.E.C.S.A.
- Robert C. Weyrick. (1977). Introducción al control automático. Barcelona: Gustavo Hill.
- Norman S. Nise. (2002). Sistemas de control para ingeniería. C.E.C.S.A 3ra. 970 Katsuhiko Ogata. Ingeniería de control moderna. Madrid: Prentice-Hall.

Recursos Complementarios:

- Timothy J. Maloney. Electrónica industrial moderna. Prentice-Hall. 5TA MEXICO 2006. 100 Ramón Pallás Areny. Sensores y acondicionadores de señal. Alfaomega. 3RA. MEXICO 2004. 480
- Charles A. Schuler y William L. McNamee. Industrial Electronics and Robotics. Mc-Graw-Hill. Singapur 1986. 474 George M. Chute y Robert D. Chute. Electronics in Industry. McGraw-Hill. 4ta. Tokio 1971. 643
- Antonio Creus Solé. Instrumentación Insdustrial. Alfaomega. 6° edición 1997. 345
- James T. Humphries y Leslie P. Sheets. Electrónica insdustrial. Dispositivos, equipos y sistemas para procesos y comunicaciones industriales. Paraninfo. Madrid 1996. 522

VIII. Perfil profesiográfico del docente para impartir la UAC

Recursos Complementarios:

Área/Disciplina: Electricidad y Electrónica

Campo Laboral: Industrial

Tipo de docente: Profesional

Formación Académica:

Específico: Ing. en Electrónica y Comunicaciones, Ing. en Electrónica y Computación, Ing. Industrial en Instrumentación y Control de Procesos, Ing. Mecatrónico, Ing Electrónica Biomédica, Ing. en Electrónica y Control, Lic. en Electrónica, Ing. en Tecnologías Electrónicas, Ing. en Instrumentación Electrónica.

Perfil Equivalente: Tgo. en Electrónica y Comunicaciones, Tgo. en Informática, Tgo en Control Automático e Instrumentación, titulados, o con experiencia laboral mínimo 2 años comprobables en el área de la asignatura.

Preferentemente con Diplomado PROFORDEMS, constancia CERTIDEMS o su equivalente en 100 hrs de cursos COSDAC.



XI. Fuentes de Consulta

Fuentes de consulta utilizadas*

- Acuerdo Secretariales relativos a la RIEMS.
- Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la EMS. SEP-SEMS, México 2017.
- Guía para el Registro, Evaluación y Seguimiento de las Competencias Genéricas, Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior, COPEEMS.
- Manual para evaluar planteles que solicitan el ingreso y la promoción al Padrón de Buena Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior PBC-SINEMS (Versión 4.0).
- Normas Generales de Servicios Escolares para los planteles que integran el PBC. SINEMS
- Perfiles profesiográficos COPEEMS-2017
- SEP Modelo Educativo 2016.
- Programa Construye T



ANEXO II. Vinculación de las competencias con Aprendizajes esperados

| Aprendizajes Esperados | Productos Esperados | Competencias Genéricas con Atributos | Competencias Disciplinarias | Competencias profesionales |
|--|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Describe los principales elementos que conforman un sistema de control real: planta, proceso, perturbación, variable manipulada, variable controlada, etc. - Define el tipo de sistema de control al que corresponde y representa cada elemento con diagrama a bloques. - Comprende la utilidad y representación de la función de transferencia de un sistema de control de lazo abierto y de lazo cerrado. - Representa ecuaciones matemáticas en forma de diagrama a bloques. - Describe el comportamiento de un servosistema en un control de procesos. | <ul style="list-style-type: none"> - Reportes de prácticas de circuitos retroalimentados. - Cuestionario de evaluación sobre la introducción a la teoría de control. | <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>7.2 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica los conceptos básicos empleados en la teoría de control clásica identificando la simbología utilizada en diagramas de bloques de servosistemas y de sistemas del control de procesos, con el fin de establecer las bases en el estudio de éste. |



| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Describe la composición, características, funcionamiento y aplicaciones de los distintos tipos de transductores y sensores, además de emplearlos y experimentar con ellos como elementos de un sistema de control. - Describe los diferentes circuitos o dispositivos electrónicos que funcionan como detectores y correctores de error, acondicionadores de señal y amplificadores. - Logra diferenciar sus principales características y funcionamiento, además de emplearlos y experimentar con ellos como elementos de un sistema de control. | <ul style="list-style-type: none"> - Reportes de prácticas sobre los transductores, sensores, detectores de error, acondicionadores de señal, amplificadores y correctores de error. - Cuestionario de evaluación de los elementos y circuitos de los sistemas. | <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. 7.2 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explica el principio de operación de diversos transductores y sensores de acuerdo al principio de conversión de la variable física, al tipo y a su aplicación, investigando y experimentándolos como partes esenciales de un sistema retroalimentado. - Discute el principio de operación de los detectores de error, conociendo las señales con las que trabajan, resolviendo ejercicios, investigando y experimentándolos en el laboratorio como partes primordiales en los sistemas retroalimentados. - Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica <p>Extendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valora y selecciona los transductores y sensores, los detectores de error, amplificadores y correctores de error, para la implementación y/o modificación de sistemas automatizados. |
|---|---|--|--|---|



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Resuelve problemas relacionados a la transformación, transformación inversa de Laplace y ecuaciones diferenciales, resolviendo ejercicios de análisis en sistemas de control. - Modela y analiza el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente mediante el uso de la transformada de Laplace y empleando representaciones gráficas tales como diagramas de bloque y de flujo de señal, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados. - Emplea herramientas de software para optimizar la solución de la Transformada de Laplace y Transformada Inversa de Laplace, además de la obtención Funciones de Transferencia para modelar y analizar el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales. - Representa sistemas físicos reales retroalimentados a través de diagramas de bloques, empleando el álgebra, la reducción de diagramas de bloques y sistemas de múltiples entradas- múltiples salidas (MIMO). | | | | |
|--|--|--|--|--|

- Representa la respuesta dinámica de sistemas físicos reales a través



- Emplea herramientas de software para representar Diagramas a Bloques, además de la obtención Funciones de Transferencia para modelar y analizar el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales.

- Reportes de prácticas de solución de la transformada de Laplace y su inversa con Matlab, modelado matemático y funciones de transferencia; solución de diagramas de bloques con Matlab y Simulink.

- Hoja de ejercicios resueltos de modelado matemático y funciones de transferencia.

- Cuestionario de evaluación sobre el modelado matemático de sistemas dinámicos.

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
7.2 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.

Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.

Básicas:

- Modela y describe el comportamiento dinámico de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos analógicos y obtiene su función de transferencia, aplicando las leyes físicas que los gobiernan, ecuaciones diferenciales y algebraicas con el fin de obtener la respuesta entrada-salida de un sistema retroalimentado.

- Representa sistemas físicos reales retroalimentados a través de diagramas de bloques, empleando el álgebra, la reducción de diagramas de bloques y sistemas de múltiples entradas- múltiples salidas (MIMO).

- Representa la respuesta dinámica de sistemas físicos reales a través de gráficos de flujo de señal, aplicando la fórmula de Ganancia de Mason y sistemas MIMO.

Extendida:

- Modela y analiza el comportamiento dinámico de sistemas físicos reales, describiéndolos matemáticamente y gráficamente, para el diseño de sistemas de automatización y/o la resolución de problemas relacionados.



| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>- Evalúa el desempeño de un sistema de control retroalimentado según su respuesta en el dominio del tiempo, predice su respuesta en función del orden y determina la estabilidad, el error en el estado estacionario, la sensibilidad respecto a sus parámetros y el rechazo a las perturbaciones del mismo, a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.</p> <p>- Analiza el desempeño de un sistema de control retroalimentado según su respuesta en el dominio del tiempo, predice su respuesta en función del orden y determina la estabilidad, el error en el estado estacionario, la sensibilidad respecto a sus parámetros y el rechazo a las perturbaciones del mismo, empleando herramientas de software.</p> | <p>- Hoja de ejercicios resueltos con respecto a sistemas de primer y segundo orden.</p> <p>- Cuestionario de evaluación del análisis de respuesta transitoria y en estado estacionario.</p> | <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.</p> <p>7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifica el orden de un sistema de control, obteniendo su ecuación y dibujando sus formas de onda típicas de acuerdo a su respuesta transitoria y estacionaria. - Representa la respuesta de sistemas de primero y segundo orden analizándolos con señales de escalón y rampa unitario como parte de un sistema retroalimentado. - Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica. <p>Extendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analiza la respuesta de los sistemas de control de primer y segundo orden en el dominio del tiempo, obteniendo sus parámetros, para la implementación de sistemas retroalimentados. |
|---|--|---|--|--|



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>- Elige el modo de control de un sistema retroalimentado, comparando las ventajas y desventajas de las diferentes acciones de control y sus efectos en el comportamiento del sistema, con el propósito de brindar la mejor solución en la implementación de sistemas automatizados.</p> | <p>- Reporte de práctica utilizando controladores:PI,PD y PID.</p> <p>- Cuestionario de evaluación de controladores automáticos.</p> | <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida: 7.2 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento. 7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Básica:</p> <p>- Compara los diferentes modos de control automático, experimentándolos y obteniendo los efectos de las acciones del control en el comportamiento del sistema, con el fin de seleccionar el mejor para dar solución a una situación específica.</p> <p>Extendida:</p> <p>- Interpreta la respuesta de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia por medio de diferentes gráficas, con el fin de seleccionar el sistema que mejor se adapte para dar solución a las necesidades que se presentan en la vida práctica.</p> |
|--|--|--|--|--|



| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| <p>- Analiza el desempeño de un sistema de control retroalimentado en base a su respuesta en el dominio de la frecuencia, prediciendo su comportamiento, y determina su estabilidad empleando para ello diagramas de Bode, Polares y de Magnitud en función de la fase; a fin de proponer la mejor solución en la implementación de un sistema automatizado.</p> | <p>- Hoja de ejercicios de implementación de los diferentes diagramas: Bode, polar y de Black</p> <p>- Cuestionario de evaluación de el análisis de respuesta en frecuencia.</p> | <p>7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida:</p> <p>7.2 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.</p> <p>7.3 Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.</p> | <p>Las competencias disciplinares no se desarrollarán explícitamente en esta UAC. Se presentan como un requerimiento para el desarrollo de las competencias profesionales.</p> | <p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Representa gráficamente el comportamiento dinámico de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia, a través de diagramas de Bode mostrando sus características en función de la frecuencia con respecto a los márgenes de fase y de ganancia; con diagramas polares trazando los factores básicos y los criterios de estabilidad de Nyquist, y con diagramas del logaritmo de la magnitud contra la fase. - Obtiene, registra y sistematiza información científica, consultando fuentes relevantes para resolución de problemas cotidianos y de la industria electrónica. <p>Extendidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpreta la respuesta de un sistema de control real en el dominio de la frecuencia por medio de diferentes gráficas, con el fin de seleccionar el sistema que mejor se adapte para dar solución a las necesidades que se presentan en la vida práctica. |
|--|--|--|--|---|

