

POSGRADO: Maestría en Diseño e Ingeniería de Sistemas Mecatrónicos	
MATERIA: Control Avanzado de Sistemas Mecatrónicos	GRUPO: 411
MAESTRO: Dr. Rafael Vargas Bernal	FECHA DE INICIO: 09 de Septiembre de 2017
HORARIO: 11:00-14:00, Sábado	FECHA DE TÉRMINO: 09 de Diciembre de 2017

OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA

El alumno aplicará los conceptos matemáticos para el diseño de un sistema de control mecatrónico que responda a los requerimientos de procesos con aplicación industrial.

FORMA Y CRITERIO DE EVALUACIÓN

El alumno será evaluado por medio de dos evaluaciones parciales bajo los siguientes criterios de evaluación: 20% Examen escrito, 10% Exposición de Manera Individual y por Equipos, 20% Trabajos de investigación, y 50% Proyecto a nivel prototipo funcional. El proyecto final implicará el diseño de un sistema de control donde cálculos matemáticos para modelar el sistema a controlar, así como su control electrónico, serán acoplados por medio de software para aplicar el control electrónico a procesos industriales.

METODOLOGÍA DE LA MATERIA:

El profesor realizará la exposición de cada uno de los temas incluidos en el temario por medio de presentaciones en power point o archivos en acrobat, y realizará problemas relacionados con los temas. Los trabajos de investigación serán actividades de lectura, análisis y discusión de artículos científicos, de divulgación o libros relacionados con los temas del temario, los cuales serán reportados como mapas mentales, presentaciones en power point o foros de discusión. La exposición de temas implicará discusiones grupales donde los alumnos debatan sobre el uso y aplicación de los temas investigados. El proyecto final permitirá al alumno integrar el conocimiento adquirido en esta materia y las anteriormente cursadas para desarrollar control de procesos industriales.

BIBLIOGRAFÍA DE LA MATERIA:

Lista de libros sugeridos en la página web del curso:
<http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html>

Lista de revistas científicas y técnicas sugeridas en la página web del curso:

<http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html>

CONSIDERACIONES IMPORTANTES, EQUIPAMIENTO, ETC.

Se hará uso de cañón proyector para presentar los temas del temario por medio de presentaciones en power point o acrobat. Las presentaciones incluirán texto, figuras y videos. Durante el curso los alumnos asistirán al laboratorio para realizar el proyecto de control que entregarán al final del curso.

LINEAMIENTOS Y POLÍTICAS DEL CURSO:

Los alumnos deben usar bibliografía en idioma Inglés en los trabajos de investigación, en las exposiciones y en el proyecto final a fin de estar en la vanguardia tecnológica. Los alumnos con más de tres faltas por parcial perderán el derecho a presentar examen parcial y proyecto. La redacción y presentación de los trabajos deberá ser impersonal a fin de aprender la redacción usada en la tesis final. Los alumnos podrán contar con recesos para estirar las piernas o ir al baño. Los alumnos pondrán en vibrador sus teléfonos celulares a fin de no interrumpir la clase. Los alumnos deberán entregar y presentar sus trabajos en las fechas y horarios señalados. Los proyectos serán realizados en equipo. No se dejarán trabajos de investigación, exposiciones, exámenes o proyectos extra a los incumplidos.

CONTACTO EXTRA-CLASE CON EL PROFESOR:

El alumno podrá tener contacto extra-clase a través de los siguientes correos electrónicos: rvargasbernal@hotmail.com, y rvargasbernal@gmail.com. Además podrán contactarme a través del teléfono celular: 01 462 1863831.

COLOCAR EL VÍNCULO DEL RESUMEN DEL CURRÍCULUM VITAE:

El vínculo del resumen del Currículum Vitae es: <http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/index.html>

CLASE 1 09/09/2017	TEMA: Elementos de Sistemas de Control, Control de Lazo Abierto y Control de Lazo Cerrado. Tipos de Control Adaptivo, Inteligente y Jerárquico.
OBJETIVO DE LA CLASE Identificar los elementos que integran un sistema de control y distinguir entre un sistema de control de lazo abierto y uno de lazo cerrado. Analizar y distinguir los tipos de control adaptivo, inteligente y jerárquico aplicados a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Presentación en power point o acrobat de los conceptos básicos relacionados con los fundamentos de los sistemas de control y los sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado. • Presentación en power point de los tipos de sistemas de control adaptivo, inteligente y jerárquico usados industrialmente. • Visualización de videos relacionados con el tema. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/Control_theory http://en.wikipedia.org/wiki/Open-loop_controller http://www.youtube.com/watch?v=YxmlVDiljfA http://www.youtube.com/watch?v=O-OqgFE9SD4 http://en.wikipedia.org/wiki/Adaptive_control http://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_control http://en.wikipedia.org/wiki/Hierarchical_control_system
TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE Investigación sobre la importancia de los sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado en los procesos industriales usando libros y artículos en Inglés. (Fecha de Entrega: 16 de Septiembre de 2017) El 16 de Septiembre de 2017 no habrá clase pero se deberá entregar la tarea vía e-mail. Investigación sobre la aplicación de los tipos de control adaptivo, inteligente y jerárquico usados industrialmente usando artículo y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 23 de Septiembre de 2017)	

CLASE 2 23/09/2017	TEMA: Tipos de Control Óptimo, Robusto y Estocástico.
OBJETIVO DE LA CLASE Analizar y distinguir los tipos de control óptimo, robusto y estocástico aplicados a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Presentación en power point o acrobat de los sistemas de control óptimo, robusto y estocástico usados industrialmente. • Foro de discusión de la actividad extra-clase de la sesión anterior. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/Optimal_control http://en.wikipedia.org/wiki/Robust_control http://en.wikipedia.org/wiki/Stochastic_control
TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE Investigación sobre la aplicación de los tipos de control óptimo, robusto y estocástico usados industrialmente usando artículos y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 30 de Septiembre de 2017)	

CLASE 3 30/09/2017	TEMA: Sistemas de Control Lineal y No-Lineal.
OBJETIVO DE LA CLASE Analizar y distinguir entre sistemas de control lineal y no-lineal aplicados industrialmente.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Presentación en power point o acrobat de los 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF:

<p>sistemas de control lineal y no-lineal usados industrialmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición usando archivo power point de la actividad extra-clase de la sesión anterior. • Visualización de videos relacionados con el tema. 	http://en.wikipedia.org/wiki/Control_theory http://www.ieeecss-oll.org/ http://en.wikipedia.org/wiki/Linear_systems http://en.wikipedia.org/wiki/Nonlinear_control
---	--

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Presentación en power point sobre la aplicación de los sistemas de control lineal y no-lineal usados industrialmente usando artículos y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 7 de Octubre de 2017)

CLASE 4 07/10/2017	TEMA: Función de Transferencia y Estabilidad. OBJETIVO DE LA CLASE Analizar la importancia de la función de transferencia y su estabilidad a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
	ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Presentación en power point o acrobat de la función de transferencia y su estabilidad. • Discusión en clase del tema visto en la clase anterior. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/Control_theory http://en.wikipedia.org/wiki/Transfer_function http://en.wikipedia.org/wiki/Nyquist_stability_criterion www.youtube.com/watch?v=j17F2SBih-4

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Presentación en power point sobre la aplicación de la función de transferencia y su estabilidad a nivel industrial usando artículos y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 14 de Octubre de 2017)

CLASE 5 14/10/2017	TEMA: Modelos Matemáticos de Sistemas Mecánicos y Eléctricos.	
OBJETIVO DE LA CLASE Analizar y distinguir los modelos matemáticos de sistemas mecánicos y eléctricos aplicados a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html	
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Desglose de los modelos matemáticos de sistemas mecánicos y eléctricos. • Visualización de videos relacionados con el tema. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/Control_theory http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_model http://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical_system http://en.wikipedia.org/wiki/Electrical_system	

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Preparación para la presentación del primer parcial y la entrega parcial del proyecto.

CLASE 6 21/10/2017	TEMA: Primer Examen Parcial y Exposición Parcial del Proyecto	
OBJETIVO DE LA CLASE Evaluar la primera parte del curso por medio de un examen y la exposición parcial del proyecto final.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE No es necesaria una presentación principal.	
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Realización del primer examen parcial 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF:	

<p>durante el tiempo de clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición y defensa del avance del proyecto final por parte de los alumnos. 	No se hará uso de material de apoyo para esta sesión.
---	---

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Investigación sobre la aplicación de los modelos matemáticos de sistemas de fluidos y térmicos a nivel industrial usando artículos y libros en Inglés (Fecha de entrega: 28 de Octubre de 2017).

CLASE 7 28/10/2017	TEMA: Modelos Matemáticos de Sistemas de Fluidos y Térmicos.
OBJETIVO DE LA CLASE Analizar y distinguir los modelos matemáticos de sistemas de fluidos y térmicos aplicados a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Desglose de los modelos matemáticos de sistemas de fluidos y térmicos. • Visualización de videos relacionados con el tema. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/Control_theory http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_model http://en.wikipedia.org/wiki/Fluids http://en.wikipedia.org/wiki/Heat

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Investigación sobre la aplicación del análisis de respuesta estacionaria, transitoria, y a la frecuencia a nivel industrial usando artículos y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 4 de Noviembre de 2017)

CLASE 8 04/11/2017	TEMA: Respuesta Estacionaria, Transitoria y a la Frecuencia de Sistemas de Control.
OBJETIVO DE LA CLASE Analizar la respuesta estacionaria, transitoria y a la frecuencia de los sistemas de control aplicados a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y evaluar la respuesta estacionaria, transitoria y a la frecuencia de sistemas de control. • Discusión en clase del tema visto en la sesión anterior. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/Control_theory http://en.wikipedia.org/wiki/Stationary_process http://en.wikipedia.org/wiki/Transient_%28oscillation%29 http://en.wikipedia.org/wiki/Frequency_response

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Investigación sobre los conceptos generales de un controlador proporcional integrativo derivativo (PID) a nivel industrial usando artículos y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 11 de Noviembre de 2017)

CLASE 9 11/11/2017	TEMA: Controladores PID: Modelo Matemático y Conceptos Básicos.
OBJETIVO DE LA CLASE Desarrollar el modelo matemático y conceptos generales de los controladores PID aplicados a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los conceptos generales y 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/Controller_%28control_theory%29

<p>modelo matemático de los controladores proporcional-integrativo-diferencial (PID).</p> <ul style="list-style-type: none"> Visualización de videos relacionados con el tema. 	http://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller http://en.wikipedia.org/wiki/Proportionality_%28mathematics%29 http://en.wikipedia.org/wiki/Integral http://en.wikipedia.org/wiki/Derivative
---	--

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Presentación en power point sobre los métodos de sintonización Ziegler-Nichols, y Cohen-Coon a nivel Industrial usando artículos y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 18 de Noviembre de 2017)

CLASE 10 18/11/2017	TEMA: Sintonización de controladores por los métodos Ziegler-Nichols y Cohen Coon, Algoritmo de Control PID.
OBJETIVO DE LA CLASE Desglosar y usar la sintonización por los métodos Ziegler-Nichols y Cohen-Coon de controladores PID con su algoritmo, aplicados a nivel industrial.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> Análisis de los métodos de sintonización por los métodos de Ziegler-Nichols y Cohen-Coon de controladores PID. Foro de discusión de la actividad extra-clase de la sesión anterior. Visualización de videos relacionados con el tema. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller http://en.wikipedia.org/wiki/Ziegler-Nichols_method http://www.chem.mtu.edu/~tbco/cm416/cctune.html www.chem.mtu.edu/~tbco/cm416/tuning_methods.pdf

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Presentación en power point sobre el algoritmo para control PID, y las aplicaciones de control basadas en PID a nivel industrial usando artículos y libros en Inglés. (Fecha de Entrega: 25 de Noviembre de 2017)

CLASE 11 25/11/2017	TEMA: Aplicaciones de los Controladores PID.
OBJETIVO DE LA CLASE Realizar un repaso general de las aplicaciones de los controladores PID.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE http://www.angelfire.com/celeb/rvargas/Cursos/casm.html
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> Exposición con diapositivas de las aplicaciones de los PID. Discusión del tema visto en la clase anterior. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: http://en.wikipedia.org/wiki/PID_controller www.youtube.com/watch?v=JA1cgZ2liQ4 www.machinedesign.com/sensors/introduction-pid-control www.mstarlabs.com/apeng/pidapp.html

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

Preparación para la presentación del segundo examen parcial y entrega del proyecto final.

CLASE 12 02/12/2017	TEMA: Segundo Examen Parcial y Exposición de Proyecto Final
OBJETIVO DE LA CLASE Evaluar la segunda parte del curso por medio de un examen y la exposición del proyecto final.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE No es necesaria una presentación principal.
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE <ul style="list-style-type: none"> Aplicación del segundo examen parcial. 	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF:

- | | |
|---|---|
| • Exposición y defensa del proyecto final por parte de los alumnos. | No se hará uso de material de apoyo para esta sesión. |
|---|---|

TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE

No habrá actividades extra-clase, ya que la siguiente sesión será la clausura del curso.

CLASE 13 09/12/2017	TEMA: Clausura del Curso y Entrega de Calificaciones
OBJETIVO DE LA CLASE Despedir el curso por medio de un análisis de las calificaciones obtenidas por los alumnos.	COLOCAR EL VÍNCULO AL ARCHIVO DE LA PRESENTACIÓN PRINCIPAL DE LA CLASE No es necesaria una presentación principal.
ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN DURANTE LA CLASE Se presentarán y analizarán las calificaciones alcanzadas por los estudiantes durante el curso.	COLOCAR EL VÍNCULO AL MATERIAL DE APOYO, ARCHIVO DE IMÁGENES, VIDEOS O DOCUMENTOS PDF: No se hará uso de material de apoyo para esta sesión.
TAREAS O ACTIVIDADES EXTRACLASE	
No habrá actividades extra-clase, ya que finaliza el curso en esta sesión.	