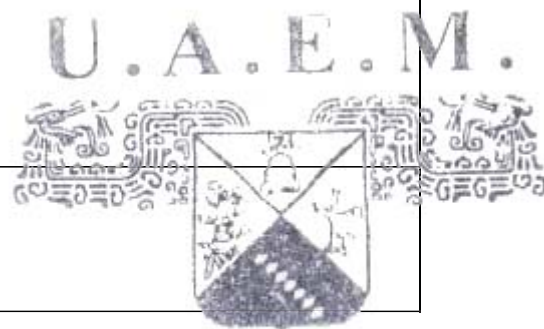


<b>Unidad Académica</b>				<b>Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas</b>			
<b>Programa Educativo</b>				<b>Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas</b>			
<b>Unidad de Aprendizaje</b>				<b>Eje de formación</b>			
<b>CONTROL DE PROCESOS</b>				X	Metodológico		Investigación
<b>Elaboró</b>				<b>Elaboración</b>		<b>Octubre 2019</b>	
				<b>Revisión y actualización</b>		<b>Octubre 2019</b>	
<b>Clave</b>	<b>Horas teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>	<b>Horas totales</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de unidad de aprendizaje</b>		<b>Modalidad</b>
<b>TS017</b>	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	
<b>Presentación</b>							
<b>Propósito</b> Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para el control de procesos tema							
<b>Objetivo</b> Identificar los lineamientos y metodología para el control de procesos, tendientes a la automatización y el uso de computadoras y dispositivos que proporcionen precisión y seguridad en el desarrollo de procesos.							

<b>Perfil del profesor</b> Doctor en Ingeniería o Ciencias Aplicadas. Especialidad: en Ingeniería o Procesos o Instrumentación o con una amplia formación en química o vasta experiencia profesional en el campo de la química.
<b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</b>
<b>Competencias genéricas</b>
<input type="checkbox"/> Capacidad crítica y autocrítica <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input type="checkbox"/> Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
<b>Competencias específicas</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación.  <input type="checkbox"/> Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.



Contenidos	
Bloques	Temas
1 Introducción	1.1 Campo de estudio 1.2 Algebra de matrices: Suma, resta, Producto Cruz y producto Punto. Matrices de Iteración. Representación gráfica de una matriz. 1.3 Transformación de sistema ansforms: Trada de Laplace 1.4 Estadística básica para variables al azar 1.5 Operaciones con números complejos: multiplicación, obtención norma y ángulo
2 Conceptos fundamentales de Dinámica y Control	2.1 Características de los sistemas (superposición, interconexión) 2.2 Tipos de respuesta de sistemas de parámetros concentrados y parámetros distribuidos. 2.3 Diseño de sistemas de control simple 2.3.1 Elementos de circuitos de control: Sensores, transmisores, Actuadores 2.3.2 Control de retroalimentación 2.3.3 Diagrama de Estabilidad, Localización de raíces 2.3.4 Control prealimentado
3 Sistemas de Control Multivariable	3.1 Problemas Característicos. 3.2 Control Multivariable 3.2.1 Interacción y estabilidad 3.2.2 Principios de método de diseño multivariable 3.2.3 Estabilidad de sistemas multivariables lineales 3.2.4 Diseño de sistemas multivariable
4 Control digital	4.1 Linealización de Modelos 4.2 Control Discreto 4.4 Control Predictivo basado en Modelos 4.4.1 Función Objetivo 4.4.2 Tipo de Perturbaciones 4.4.3 Ruido en las mediciones. Filtro Kalman
5 Estimación de Variables no Medibles	5.1 Estimación por mínimos cuadrados 5.2 Estimación por probabilidades 5.3 Estimación de varianza mínima no sesgada lineal
<b>Estrategias de enseñanza</b> Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida	
<b>Bibliografía</b>	





- Strang G Applications of Linear Algebra. Clara cobertura de aspectos de algebra lineal.
- Bequette B.W.(2003) "Process Control: Modeling, Design and Simulation" Prentice Hall General
- Dutton, Thompson, Barraclough (1988) The Art of Control Engineering Pearson. Buena descripción de conceptos de control. Falto actualizar avances recientes.
- Luyben W. L., M. L. Luyben (1997) Essentials of Process Control, Mc GrawHill . Buena descripción de control para ingeniería Química. Buenos ejemplos.
- Ogunnaike, Ray (1994), "Process Dynamics, Modeling and Control", Oxford, Excelente libro de referencia sobre control de procesos.
- Seborg D.E., Edgar T.F., D.A. Mellichamp (2004) "Process Dynamics and Control" , 2nd Ed. J. Wiley
- Sistemas de Control Multivariable
- Pistikopoulos E. N., M.C. Georgiadis, V. Dua, (2007) Multiparametric Model-Based Control, J. Wiley
- Skogestad S. (1998), Multivariable feedback control Analysis and design MATLAB, J Wiley
- Ray, W.H, "Multivariable Process Control - A Survey," Comp. Chem. Engng., 7, 367 (1983).
- Rossiter J. A. (2003) "Model Based Predictive Control- a Practical Approach", CRC Press.
- Mc Avoy T. J. (1998) "A Methodology for screening level control structures in plantwide control systems", Computers Chem. Engng v 22. No 11, pp 1543-1552,
- Mc Avoy T J (1983) Interaction Analysis an ISA Monograph. ISA . Adecuada presentación al problema de interacción de variables. class tp155.7 m35
- Skogestad S (1999) "Plantwide control: The search for the self-optimizing Control structure", IFAC JWorld Congress, Jul.
- Newell R B y Fisher D. G. (1972). "Model Development, Reduction, and Experimental Evaluation for an Evaporator". Ind. Eng. Chem. Process Des. Develop. Vol. 11, No. 2. Págs. 213-221. Control Digital
- Astrom, K.J. B. Wittenmark (1997) Computer-Controlled Systems 3rd Ed, Pearson. Excelente referencia a los conceptos de control digital.
- Astrom, K.J (1970) Introduction to Stochastic Control Theory. Academic Press.
- Rossiter J. A. (2003) "Model Based Predictive Control- a Practical Approach", CRC Press . Descripción clara de conceptos. Estimación de Variables no Medibles
- J.Ackerman.et. al. (1993), "Robust Control. Systems with Uncertain Physical Parameters" Springer. Buena descripción de aspectos sobre incertidumbre en procesos físicos.
- Ljung L, T Glad Modeling of Dynamic Systems (Prentice Hall 1994). Buen resumen sobre técnicas de identificación de procesos.
- S. J. Qin Subspace Identification Methods. Descripción clara de la descripción basada en subespacios
- Herramientas Computacionales:
- MathWorks Matlab The Language of Technical Computing / version 7
- Chapman "Matlab Programming for Engineers" Books/Coole (2000)
- Bemporad, A. Morari, M., and N.L. Ricker, (2004) "Model Predictive Control Toolbox", The Mathworks, Inc.





- O'Connell, "Optimization ToolBox", The Mathworks, Inc

### Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria, 80% para derecho a calificación.