



UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2151054	CONTROL DE SISTEMAS LINEALES		TIPO	OPT.
H.TEOR. 3.0	SERIACION		TRIM.	X-XII
H.PRAC. 3.0	364 CREDITOS OBLIGATORIOS Y AUTORIZACION			

**OBJETIVO(S):**

Al término del trimestre el alumno:

1. Explicará el papel que tiene la retroalimentación en la estabilización de un sistema y en la reducción de errores de seguimiento en la salida.
2. Explicará el método de diseño basado en el lugar de las raíces.
3. Utilizará técnicas de respuesta en frecuencia para diseñar controladores dinámicos (de atraso, adelanto y PID) que cumplan con un conjunto de especificaciones.
4. Obtendrá la representación en variables de estado de un sistema lineal.
5. Analizará la controlabilidad y la observabilidad de un sistema representado en variables de estado.
6. Calculará la matriz de transición de estados de un sistema lineal representado en variables de estado.
7. Utilizará la técnica de retroalimentación de estados para asignar los polos del sistema retroalimentado.
8. Diseñará controladores utilizando observadores.
9. Aplicará técnicas y herramientas de la teoría de control al estudio de sistemas fisiológicos de control.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Propiedades básicas de la retroalimentación.
  - 1.1 Rechazo de perturbaciones.
  - 1.2 Seguimiento dinámico.
  - 1.3 Controladores PI y.
  - 1.4 PID Estabilidad.
2. Método de diseño basado en el lugar de las raíces.
  - 2.1 Lugar de las raíces de un sistema retroalimentado.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

*[Handwritten Signature]*

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

- 2.2 Metodología del trazado del lugar de las raíces.
- 2.3 Selección de la ganancia a partir del lugar de las raíces.
- 2.4 Compensación dinámica.
3. Métodos de diseño basados en la respuesta en frecuencia.
  - 3.1 Criterio de estabilidad de Nyquist.
  - 3.2 Márgenes de estabilidad.
  - 3.3 Compensadores de adelanto y de atraso.
  - 3.4 Cálculo del modelo de polos y ceros a partir de la respuesta en frecuencia.
4. Métodos de diseño en el espacio de estados.
  - 4.1 Análisis de ecuaciones de estado.
  - 4.2 Diagramas de bloque y representaciones canónicas.
  - 4.3 Respuesta dinámica a partir de las ecuaciones de estado.
  - 4.4 Diseño de leyes de control mediante retroalimentación completa de estados.
  - 4.5 Diseño mediante la selección de las posiciones de los polos.
  - 4.6 Diseño de estimadores.
  - 4.7 Diseño de compensadores.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Durante la primera semana del trimestre el profesor entregará a los alumnos la planeación del curso la cual contendrá los objetivos de la UEA, el temario, las modalidades de evaluación, la bibliografía y el horario y lugar donde los alumnos podrán acudir a recibir asesoría académica.

El profesor expondrá en la clase los temas del curso utilizando técnicas de enseñanza que propicien en el alumno su participación activa y corresponsable en el proceso de aprendizaje y que fomenten su pensamiento crítico, la disciplina y el rigor en el trabajo académico, así como la capacidad para aprender por sí mismos.

El trabajo de laboratorio deberá fomentar en el alumno las habilidades necesarias para hacer buen uso de los instrumentos de laboratorio, tomar mediciones correctamente, manejar los errores inherentes a cualquier proceso de medición, diseñar los experimentos y especificar el tratamiento que le dará a los datos, trabajar en equipo y comunicar los resultados de sus experimentos de manera apropiada.

Cuando el trabajo de laboratorio requiera de la realización de un proyecto,



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

los alumnos deberán definir el problema, proponer varias soluciones factibles, seleccionar la mejor de acuerdo con un conjunto de criterios previamente establecidos, evaluar el prototipo resultante (hardware o software) y elaborar el informe correspondiente.

El profesor ilustrará los métodos de análisis y diseño con aplicaciones provenientes de los sistemas fisiológicos de control.

#### MODALIDADES DE EVALUACION:

La evaluación de esta UEA se hará tomando en cuenta.

- a) el desempeño del alumno en el aula y el trabajo autónomo.
- b) el trabajo de laboratorio.

Los elementos para la evaluación del desempeño del trabajo en el aula y el trabajo autónomo podrán ser los siguientes: evaluaciones periódicas, participación en clase, tareas, trabajos de investigación y presentaciones de temas.

Los elementos para la evaluación del desempeño del trabajo en el laboratorio podrán ser los siguientes: actividades desarrolladas en el laboratorio, informes de práctica y desarrollo de proyectos.

Dentro de cada categoría, desempeño en el aula y trabajo autónomo y trabajo de laboratorio, el profesor seleccionará a su juicio los elementos de evaluación periódica y los factores de ponderación respectivos que considere pertinentes para evaluar el trabajo académico de los alumnos en el curso.

#### Evaluación Global:

La evaluación global de esta UEA incluirá las evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. La calificación final se determinará asignando los siguientes factores de ponderación:

1. Desempeño del alumno en el aula y el trabajo autónomo: entre 0.6 y 0.8.
2. Desempeño del alumno en el trabajo de laboratorio: entre 0.2 y 0.4.

Para que el alumno obtenga una calificación final aprobatoria será necesario que obtenga una calificación aprobatoria en su desempeño en el aula y el trabajo autónomo, y en el trabajo de laboratorio.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

ADECUACION

PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA BIOMEDICA		4 / 4
CLAVE 2151054	CONTROL DE SISTEMAS LINEALES	

**Evaluación de Recuperación:**

La evaluación de recuperación de esta UEA podrá ser de tipo global o complementario de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Estudios Superiores de la UAM.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Franklin G.F., Powell JD., Emani-Naeini A., Feedback Control of Dynamic Systems, 4rd edition, Prentice-Hall, 2002.
2. Khoo M.C., Physiological Control Systems: Analysis, Simulation and Estimation, IEEE Press Series in Biomedical Engineering, 1999.
3. Grantham W.J., Vincent T.L., Modern Control Systems: Analysis and Design, John Wiley & Sons, 1993.
4. Ogata K., Modern Control Engineering, 4th edition, Prentice-Hall, 2001.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**



ADECUACION  
PRESENTADA AL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 348

**EL SECRETARIO DEL COLEGIO**