

**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA  
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA  
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA  
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

**Control lineal**

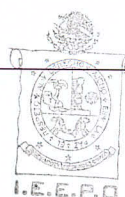
CICLO	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Primer Semestre</b>	<b>210104</b>	<b>85</b>

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

El alumno tendrá dominio de los temas impartidos en los cursos de nivel ingeniería de Control Automático para avanzar fluidamente en los tópicos de este programa. Adicionalmente, debe estar familiarizado con la teoría elemental de matrices; específicamente, conocer sus propiedades tales como valores propios, valores singulares, vectores propios, norma, rango, determinante, etc.

**TEMAS Y SUBTEMAS**

- 1. Modelos matemáticos de sistemas físicos**
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Funciones de Transferencia
  - 1.3 Linealización de un modelo matemático no lineal
  - 1.4 Diagrama de bloques
  - 1.5 Obtención de funciones de transferencia de sistemas físicos
- 2. Acciones básicas de control**
  - 2.1 Introducción
  - 2.2 Acción de control proporcional
  - 2.3 Acción de control proporcional integral y proporcional derivativa
  - 2.4 Acción de control proporcional derivativa e integral
  - 2.5 Reducción de variación de los parámetros mediante el uso de la realimentación
- 3. Análisis de respuesta transitoria**
  - 3.1 Introducción
  - 3.2 Funciones de respuesta impulsiva
  - 3.3 Sistemas de primer orden
  - 3.4 Sistemas de segundo orden
  - 3.5 Sistemas de orden superior
  - 3.6 Criterios de estabilidad de Routh Hurwitz
- 4. Análisis de error**
  - 4.1 Coeficientes de error estático
  - 4.2 Coeficientes de error dinámico
  - 4.3 Criterios de error
- 5. El método de lugar geométrico de las raíces**
  - 5.1 Introducción
  - 5.2 Diagrama de lugar geométrico de las raíces
  - 5.3 Dos ejemplos ilustrativos
  - 5.4 Resumen de las reglas generales para construir los lugares geométricos de las raíces
  - 5.5 Análisis de sistemas de control utilizando el lugar geométrico de las raíces
- 6. Método de respuesta de frecuencia**
  - 6.1 Introducción



COORDINACIÓN  
GENERAL DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

- 6.2 Diagrama de logarítmicos
- 6.3 Diagrama polares
- 6.4 Diagramas del logaritmo del módulo en función de la fase
- 6.5 Criterio de estabilidad de Nyquist
- 6.6 Análisis de estabilidad
- 6.7 Estabilidad relativa
- 6.8 Respuesta de frecuencia en lazo cerrado
- 6.9 Determinación experimental de funciones de transferencia

#### 7. Análisis de sistemas de control con el espacio de estados

- 7.1 Introducción
- 7.2 Representación de sistemas en el espacio de estados
- 7.3 Resolución de la ecuación de estado invariante en el tiempo
- 7.4 Matriz de Transferencia
- 7.5 Controlabilidad
- 7.6 Observabilidad
- 7.7 Sistemas de control adaptables

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición por parte del maestro; revisión bibliográfica actualizada; una variedad de ejemplos reales o basados en la realidad de sistemas de control industriales; proyectos que tienen que ver con sistemas modernos de control

#### CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Simulaciones para la validación de sistemas modernos de control; Evaluación: exámenes parciales y examen final; Proyectos a lo largo del curso que tienen que ver con sistemas modernos de control lineal—todo con el objetivo de evaluar tanto los conocimientos teóricos de los alumnos como su habilidad de aplicar estos conocimientos en el mundo real de los sistemas modernos de control. Todo esto tendrá una equivalencia del 100% en la calificación final.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### Libros Básicos:

- **Ingeniería de Control Moderna**; K. Ogata, Prentice Hall Pearson; 4th edition, 2003
- **Control Systems Engineering**; N. S. Nise, John Wiley & Sons, Inc.; 5<sup>th</sup> edition 2008
- **Linear Systems**; T. Kailath; Prentice Hall, Prentice Hall; 1980
- **Análisis de Sistemas dinámicos y Control Automático**; R. Canales Ruiz, R. Barrera Rivera, LIMUSA, 1ra Edición 1977.

##### Libros de Consulta:

- **Automática Industrial y Control**, Angel M. Cuenca Lacruz, Julián J. Salt Llobregat, Universidad Politécnica de Valencia, 2005.
- **Sensores y acondicionadores de señal**. Ramón Pallás Areny, IEEE, 2004.
- **Advances in Computer and Information Sciences and Engineering**. Tarek Sobh, Springer. 2008.

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Estudios formales mínimo de maestría y de preferencia doctorado completados en el área de Control Automático o una área relacionada; experiencia mínima de 3 años preferentemente ocupando un puesto de profesor investigador; habilidades y técnicas docentes dinámicas y actualizadas.



COORDINACIÓN  
GENERAL DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR