

### Misión del Centro Universitario

Somos un centro que forma parte de la Red Universitaria de la Universidad de Guadalajara. Como institución de educación superior pública asumimos el compromiso social de satisfacer necesidades de formación y generación de conocimiento en el campo de las ciencias exactas y las ingenierías. La investigación científica y tecnológica, así como la vinculación y extensión, son parte fundamental de nuestras actividades para incidir en el desarrollo de la sociedad; por lo que se realizan con vocación internacional, humanismo, calidad y pertinencia.

### 1.- Identificación de la Unidad de Aprendizaje

Nombre de la Unidad de Aprendizaje

Teoría de sistemas II (Fundamentos de control lineal)

Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
19908	Presencial	Curso		8	Básica particular
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Seriación
4		48	32	80	Teoría de sistemas I
Departamento			Academia		
Departamento de Ciencias Computacionales			Control de Robots		

### Presentación

Teoría de sistemas II, es la asignatura en la que se abordan los temas básicos del control automático retroalimentado, así como la relación de éstos con el entorno técnico, ambiental y científico. Los temas fundamentales, como sistema automático, retroalimentación, modelado, respuesta transitoria, respuesta en estado estacionario, estabilidad y lugar geométrico de raíces, se asocian a procesos físicos y aplicaciones técnicas. Es materia fundamental para áreas del interés tecnológico y científico, como es la Robótica, la Mecatrónica, la Automatización, la Instrumentación etc. En esta asignatura se utiliza software de simulación para el modelado, análisis, diseño de sistemas de control como herramienta de apoyo a la docencia.

### Competencia de la Unidad de Aprendizaje (UA)

Comprende los conceptos básicos del control automático y aprende las herramientas de análisis de estabilidad y de las respuestas de los sistemas así como el diseño de compensadores con base en el método del Lugar Geométrico de las Raíces.

### Tipos de saberes

Se refiere al desglose de aquellos conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se encuentran ligados a la descripción de la competencia, y al desarrollarlos deben observar la parte de los nuevos aprendizajes y capacidades que logrará el estudiante

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Sistemas de Control.</li> <li>• Función de Transferencia.</li> <li>• Reducción de diagramas (bloques y flujos).</li> <li>• Modelado Matemático de sistemas físicos.</li> <li>• Análisis de respuesta (permanente y transitoria)</li> <li>• Estabilidad de los sistemas de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Destreza para el uso de la computadora</li> <li>- Capacidad de aprender por cuenta propia</li> <li>- Capacidad para analizar problemas</li> <li>- Capacidad para tomar decisiones</li> <li>- Manejo de razonamiento lógico</li> <li>- Capacidad de abstracción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guarda silencio mientras otras personas están hablando</li> <li>- No toma el trabajo ajeno como si fuera propio</li> <li>- Reconoce su falta de entendimiento de un tema</li> <li>- Trabaja de forma autónoma en las actividades dentro y fuera del aula</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar criterio de Routh para estabilidad.</li> <li>• Trazado de graficas del L.G.R.</li> <li>• Compensación de Sistemas utilizando L.G.R.</li> </ul>	<p>- Comunicación escrita</p>	<p>- Entrega los productos de las actividades en la fecha que se le indica</p> <p>- Llega dentro del tiempo establecido a la clase</p>
Competencia genérica		Competencia profesional
<p>- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</p> <p>- Capacidad para organizar y planificar el tiempo</p> <p>- Capacidad de comunicación oral y escrita</p> <p>- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación</p> <p>- Capacidad crítica y autocrítica</p> <p>- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</p> <p>- Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>- Capacidad para tomar decisiones</p> <p>- Compromiso ético</p> <p>(Medina, P.A., Amado, M.M.G, &amp; Brito, P.R.A. (2010). Competencias genéricas en la educación superior tecnológica mexicana: desde las percepciones de docentes y estudiantes. <i>Revista Actualidades Investigativas en Educación</i>, 10(3), 1-28)</p>		<p>El egresado de Ingeniería Robótica es un profesional capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseñar, construir y modificar robots</li> <li>- Desarrollar e implementar algoritmos de control de robots</li> <li>- Plantear soluciones robóticas para la industria</li> <li>- Contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías en el campo de la robótica.</li> </ul> <p>(Coordinación de Ingeniería en Computación-DIVEC-CUCEI-UDG (2015). <i>Ingeniería en Computación, Guía de Primer Ingreso</i> [en línea]. Disponible en: <a href="http://www.cucei.udg.mx/sites/default/files/pdf/f_rob.pdf">http://www.cucei.udg.mx/sites/default/files/pdf/f_rob.pdf</a> [Recuperado el 27 de septiembre de 2018]).</p>

#### Competencias previas del alumno

- Habilidades de abstracción, generalización, toma de decisiones y pensamiento analítico.
- Conocimiento de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales.

#### Competencia del perfil de egreso

- Diseñar, construir y modificar robots
- Desarrollar e implementar algoritmos de control de robots

(Coordinación de Ingeniería en Computación-DIVEC-CUCEI-UDG (2015). *Ingeniería en Computación, Guía de Primer Ingreso* [en línea]. Disponible en: [http://www.cucei.udg.mx/sites/default/files/pdf/f\\_rob.pdf](http://www.cucei.udg.mx/sites/default/files/pdf/f_rob.pdf) [Recuperado el 27 de septiembre de 2018]).

#### Perfil deseable del docente

##### *Competencias técnico pedagógicas*

- Planifica procesos de enseñanza y de aprendizaje para desarrollar competencias en los campos disciplinares de este nivel de estudios.
- Diseña estrategias de aprendizaje y evaluación, orientadas al desarrollo de competencias con enfoque constructivista-cognoscitivista.
- Desarrolla criterios e indicadores de evaluación para competencias, por campo disciplinar.
- Gestiona información para actualizar los recursos informativos de sus UA y, con ello, enriquecer el desarrollo de las actividades, para lograr aprendizajes significativos y actualizados.
- Utiliza las TIC para diversificar y fortalecer las estrategias de aprendizaje por competencias.
- Desarrolla estrategias de comunicación, para propiciar el trabajo colaborativo en los procesos de aprendizaje.

##### *Experiencia en un campo disciplinar afín a la unidad de aprendizaje*

1. Experiencia académica:

- Tiene experiencia docente
- Utiliza el razonamiento lógico matemático y creativo.
- Propicia el análisis para la solución de problemas cotidianos en su contexto, diseñando estrategias creativas para implementar así la solución más óptima.
- Fomenta el trabajo colaborativo por medio de actividades que impulsen en los alumnos la autogestión.

2. Formación profesional:

- Cuenta con una formación profesional de al menos nivel licenciatura en las áreas de: informática, computación o afín
- Comprensión y manejo pedagógico de los contenidos de la presente unidad de aprendizaje curricular.

(Sistema de Educación Media Superior - UDG (2015). *Programa Unidad de Aprendizaje – Programación Web* [en línea].

Disponible en:

[http://www.sems.udg.mx/sites/default/files/BGC/TaesActualizadas/PROGRAMACI%C3%93N%20WEB/5\\_Programacion\\_Web\\_I.pdf](http://www.sems.udg.mx/sites/default/files/BGC/TaesActualizadas/PROGRAMACI%C3%93N%20WEB/5_Programacion_Web_I.pdf) [Recuperado el 21 de Julio de 2016]).

## 2.- Contenidos temáticos

### Contenido

#### **Unidad temática 1:**

- 1.1 Introducción al Control
- 1.2 Repaso de Ecuaciones diferenciales
- 1.3 Repaso de transformada de Laplace.
- 1.4 Modelos matemáticos de sistemas físicos.
  - 1.4.1. Introducción
  - 1.4.2. Modelado matemático de sistemas mecánicos
  - 1.4.3. Modelado matemático de sistemas eléctricos
- 1.5 Conceptos básicos de software de simulación

#### **Unidad temática 2:**

- 2.1 Base teórica
  - 2.1.1 Definiciones y conceptos.
  - 2.1.2 Tipos de sistemas
- 2.2. Concepto de Función de transferencia.
- 2.3. La retroalimentación y sus efectos.
- 2.4. Operación con sistemas
  - 2.4.1. Función de transferencia de lazo cerrado
  - 2.4.2. Diagramas de bloque.
  - 2.4.3. Diagramas de flujo.

#### **Unidad temática 3:**

- 3.1 Respuesta transitoria.
  - 3.1.1 Sistemas de primer orden.

- 3.1.2 Sistemas de segundo orden y orden superior.
- 3.2 Respuesta en estado estacionario
  - 3.2.1 Coeficientes de error estático.
- 3.3 Uso de MATLAB para el análisis de la respuesta transitoria y en estado estacionario

**Unidad temática 4:**

- 4.1 Concepto de estabilidad relativa y absoluta.
- 4.2 Estabilidad en el plano complejo.
- 4.3 Criterio de estabilidad de Routh.

**Unidad temática 5:**

- 5.1 Trazado del Lugar Geométrico de las Raíces
  - 5.1.1 Reglas para el trazado del L.G.R.
- 5.2 Análisis del Lugar Geométrico de las raíces
- 5.3 Casos especiales del LGR
- 5.4 Traza del L.G.R. con Matlab
- 5.5 Técnica de compensación en serie por método del L.G.R.
- 5.6 Compensación con L.G.R. ejemplos en Matlab.

Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje

1. Aprendizaje basado en problemas
2. Ensayo
3. Aprendizaje colaborativo
4. Aprendizaje orientado a proyectos

#### Bibliografía básica

K. Ogata (2010). Ingeniería de Control Moderna. Pearson.  
N. Nise (2015). Control Systems Engineering. Willey.  
B. Kuo (2017). Automatic Control Systems. McGraw-Hill.

#### Bibliografía complementaria

R. Dorf (2016). Modern Control Systems. Pearson.  
G. Franklin (2015). Feedback Control of dynamic Systems. Pearson.

### 3.-Evaluación

#### Evidencias

- Archivo electrónico con tres muestras de cada examen aplicado
- Archivo electrónico con tres muestras de cada una de las actividades del curso
- Archivo electrónico con la lista de asistencia

#### Tipo de evaluación

- Evaluación diagnóstica
- Evaluación formativa
- Evaluación sumativa
- Heteroevaluación

Criterios de Evaluación (% por criterio)
50% exámenes 25% proyecto 20% actividades de aprendizaje. 5% participación
<b>4.-Acreditación</b>
De acuerdo al “REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA”: Artículo 5. “El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.”
<p><i>Ordinaria</i></p> De acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara: <b>Artículo 20.</b> Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere: <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y</li> <li>II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.</li> </ol> ( <a href="http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/ReglamentoGralEPAlumnos.pdf">http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/ReglamentoGralEPAlumnos.pdf</a> )
<p><i>Extraordinaria</i></p> De acuerdo con el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos: <b>Artículo 25.</b> La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios: <ol style="list-style-type: none"> <li>I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá un ponderación del 80% para la calificación final;</li> <li>II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación del periodo extraordinario, y</li> <li>III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores.</li> </ol>

**Artículo 27.** Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondientes.
- II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
- III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases de actividades registradas durante el curso.

(<http://www.secgral.udg.mx/sites/archivos/normatividad/general/ReglamentoGralEPAlumnos.pdf>)

#### 5.- Participantes en la elaboración

Código	Nombre
2956645	Dr. Carlos Iván Aldana López
2023385	Dr. Emmanuel Nuño Ortega
2961692	Dr. Emmanuel Cruz Zavala

Vo. Bo. Presidente de la academia

Dr. Carlos Iván Aldana López

Vo. Bo. Jefe del Departamento

Dr. Carlos Alberto López Franco