



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<b>1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA</b>			
<b>Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura</b>			<b>Clave de la UA</b>
Control III (Control no lineal)			19903
<b>Modalidad de la UA</b>	<b>Tipo de UA</b>	<b>Área de formación</b>	<b>Valor en créditos</b>
Presencial	Curso	Básica particular	8
<b>UA de pre-requisito</b>	<b>UA simultaneo</b>	<b>UA posteriores</b>	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
<b>Horas totales de teoría</b>	<b>Horas totales de práctica</b>	<b>Horas totales del curso</b>	
48	32	80	
<b>Licenciatura(s) en que se imparte</b>		<b>Módulo al que pertenece</b>	
Ingeniería Robótica		Sistemas de Control	
<b>Departamento</b>		<b>Academia a la que pertenece</b>	
Ciencias Computacionales		Academia de Control	
<b>Elaboró</b>		<b>Fecha de elaboración o revisión</b>	
M.Sc. Angel Tonatiuh Hernández Casas Dr. Carlos Iván Aldana López Dr. Emmanuel Nuño Ortega		11/diciembre/2018	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
<b>Presentación</b>		
<p>En esta unidad de aprendizaje se aborda el estudio de los sistemas de control no lineal. Por una parte, se presentan herramientas para el análisis cualitativo alrededor de los puntos de equilibrio del sistema, por otra parte, se presenta herramientas para el análisis cuantitativo de los sistemas no-lineales. Permitiendo al alumno caracterizar los sistemas de control no lineal y demostrar analíticamente la estabilidad del mismo.</p> <p>El presente curso está dividido en dos partes principales. La primera parte del curso establece las no linealidades presentes en los sistemas físicos y las características presentes en los sistemas no lineales, la descripción cualitativa alrededor de los puntos de equilibrio y los retratos de fase. La segunda parte del curso, se concentra en el estudio de estabilidad en el sentido de Lyapunov para sistemas autónomos y finaliza con estabilidad Entrada-Salida. Al concluir el curso, el estudiante de Ingeniería Robótica será capaz de desarrollar controladores no-lineales, caracterizar el comportamiento de los sistemas y demostrar la estabilidad del sistema en lazo cerrado.</p>		
<b>Relación con el perfil</b>		
<b>Modular</b>	<b>De egreso</b>	
<p>Esta unidad de aprendizaje el alumno analizará sistemas de control no lineal, usando técnicas tanto cualitativas como cuantitativas. La unidad de aprendizaje es parte fundamental del módulo de Sistemas de Control y cubre la parte del diseño de sistemas de control no lineal de dicho módulo.</p>	<p>El egresado podrá entender las no linealidades presentes en los sistemas dinámicos y trabajar con dichos sistemas. Comprende y tiene la habilidad de decidir, desarrollar e implementar el control no lineal adecuado para determinado sistema.</p>	
<b>Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura</b>		
<b>Transversales</b>	<b>Genéricas</b>	<b>Profesionales</b>
<p>T1) Modela y analiza procesos y sistemas de control no lineal.</p> <p>T2) Identifica y propone soluciones a problemas de sistemas de control no lineal utilizando metodologías y conceptos matemáticos del área de control.</p> <p>T3) Opera, desarrolla e implementa sistemas de control no lineal.</p> <p>T4) Opera, desarrolla e implementa sistemas de control no lineal en espacio de estados.</p> <p>T5) Aprende nuevo conocimiento sobre el área de control de sistemas de manera independiente y autogestiva.</p>	<p>G1) Analiza, sintetiza y procesa la información de diversas fuentes (de clases, artículos, libros, internet).</p> <p>G2) Identifica, propone y desarrolla alternativas de solución a diversos problemas de ingeniería de control.</p> <p>G3) Adquiere y adapta nuevos conocimientos en forma colaborativa (trabajo en equipo).</p> <p>G4) Expresa correctamente opiniones, dudas e ideas de manera oral y escrita desde una perspectiva crítica y autocrítica.</p> <p>G5) Realiza y redacta reportes y/o trabajos de investigación de calidad.</p> <p>G6) Gestiona su propio aprendizaje.</p>	<p>P1) Entiende el funcionamiento de los diversos tipos de controladores no lineales.</p> <p>P2) Decide qué tipo de controlador es el adecuado para controlar cierto proceso físico o para automatizar cierto proceso industrial dadas ciertas especificaciones.</p> <p>P3) Realiza el diseño e implementación de distintos controladores de tipo no lineal.</p>
<b>Saberes involucrados en la UA o Asignatura</b>		
<b>Saber (conocimientos)</b>	<b>Saber hacer (habilidades)</b>	<b>Saber ser (actitudes y valores)</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>C1) Elementos básicos que constituyen a los sistemas de control no lineal.</p> <p>C2) Descripción matemática del comportamiento de los sistemas no lineales.</p> <p>C3) Propiedades y teoremas para el análisis de sistemas no lineales.</p> <p>C4) Diseño y análisis de sistemas de control no lineal.</p>	<p>H1) Identifica las no linealidades presentes en los sistemas.</p> <p>H2) Recopila información de algún problema específico en los sistemas de control no lineal.</p> <p>H3) Analiza el comportamiento dinámico de sistemas no lineales.</p> <p>H4) Reconoce las características no lineales presentes en algunos sistemas dinámicos.</p> <p>H5) Aplica diversas técnicas para analizar los sistemas de control no lineal.</p> <p>H7) Diseña controladores no lineales dadas ciertas especificaciones.</p>	<p>V1) Participa y colabora de manera responsable y respetuosa en la clase y en equipos de trabajo.</p> <p>V2) Gestiona su propio aprendizaje.</p> <p>V3) Sabe escuchar, interpretar y emitir mensajes de manera clara.</p> <p>V4) Mantiene una actitud crítica y reflexiva sobre temas particulares y de interés general.</p> <p>V5) Asiste a clase y presenta las tareas asignadas con puntualidad.</p> <p>V6) Elabora y presenta trabajos orales y escritos de calidad.</p> <p>V7) Mantiene compromisos consigo mismo y sus compañeros para lograr sus metas en la asignatura.</p>
--	--	---

## Producto Integrador Final de la UA o Asignatura

**Título del Producto:** Portafolio de Evidencias

**Objetivo:** Recopilar tareas, reportes, exámenes, trabajos de investigación, elaborados por el estudiante con el fin de evaluar su desempeño académico a lo largo del ciclo escolar en curso.

**Descripción:**

Portafolio de evidencias integrado por las diversas tareas, reportes, exámenes, y trabajos de investigación (rubros) elaborados por el estudiante a lo largo del ciclo escolar en curso. El portafolio estará dividido en cuatro rubros, cada uno contendrá los subproductos correspondientes.

Las tareas tienen una ponderación total de 9 %, los reportes tienen una ponderación total de 8 %, los trabajos de investigación tienen una ponderación total de 8% y los exámenes tienen una ponderación total del 75 %. Las tareas se entregan de manera individual, los reportes y trabajos finales se realizan y entregan por equipos. Los exámenes se presentan individualmente. Se realizan 3 exámenes parciales a lo largo del curso, cada uno tiene una ponderación total de 25 %, tiene una duración de 2 horas, maneja preguntas abiertas de conceptos teóricos y de ejercicios. Los ejercicios realizados en las tareas, en los reportes y en los exámenes, se califican considerando metodología utilizada, respuesta obtenida y la coherencia de la metodología utilizada con la respuesta obtenida. La evaluación final del alumno se obtendrá de la suma total de los puntos acumulados de cada rubro.



En conjunto los cuatro rubros cubren satisfactoriamente todos los puntos de las competencias del curso a excepción de la expresión oral que será evaluada diariamente con la participación de los estudiantes. La entrega del portafolio de evidencias es obligatoria.

### 3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





**4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS**

**Unidad temática 1: Introducción a sistemas no lineales**

**Objetivo de la unidad temática:** Identificar las características que presentan los sistemas no lineales con el fin de entender su comportamiento y la importancia de trabajar con ellos.

**Introducción:** Al trabajar con sistemas lineales sólo se describe una parte del comportamiento del sistema (típicamente alrededor de un punto) además se asumen condiciones ideales para el control del mismo. Mientras que los sistemas no lineales realizan una descripción más completa del comportamiento del sistema, permitiendo proponer nuevas soluciones de control.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>1. Introducción a sistemas no lineales</b> <b>1.1 Modelos no lineales</b> <b>1.2 Ecuación del péndulo</b> <b>1.3 Sistema masa-resorte</b> <b>1.4 Control adaptable</b> <b>1.5 No linealidades comunes</b>	1) Identifica las características de los sistemas no lineales. 2) Comprende el comportamiento no lineal en la dinámica de los sistemas. 3) Reconoce las no linealidades presentes en los sistemas. 4) Representa los sistemas no lineales en espacio de estados.	1 Tarea

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Presenta el curso donde, se dan a conocer los objetivos, contenidos, competencias a desarrollar y criterios de evaluación y la dinámica de la clase	Toma notas de los aspectos más importantes y de los criterios de evaluación.	Apuntes de notas	Pintarron, cañón y laptop y material bibliográfico	30 minutos
Comparativa entre los sistemas lineales y no lineales.	Toma notas y participa en clase	Apuntes de notas	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	1 hora y 30 minutos
Explica el modelo no lineal del péndulo, del sistema masa-resorte y el control adaptable.	Toma notas, participa en clase y realiza la tarea correspondiente	Apuntes de notas. Tarea sobre proceso de muestreo.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	1 hora y 30 minutos
Explica las no linealidades presentes en modelos lineales.	Toma notas y participa en clase.	Apuntes de notas.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	30 minutos



**Unidad temática 2: Sistemas de segundo orden**

**Objetivo de la unidad temática:** Estudiar cualitativamente los sistemas no lineales a partir de sus puntos de equilibrio con el propósito de conocer sus características y comportamiento.

**Introducción:** En esta unidad temática el alumno aprenderá las herramientas y métodos matemáticos básicos que permiten caracterizar el comportamiento de los sistemas no lineales. Se explicará la importancia que tiene el Jacobiano al momento de describir el comportamiento cualitativo alrededor de los puntos de equilibrio de un sistema no lineal, además se introducen características de los sistemas no lineal como equilibrio múltiple y ciclos límite. El retrato de fase es una herramienta gráfica fundamental para la caracterización de un sistema no lineal.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>2. Sistemas de segundo orden</b> <b>2.1 Comportamiento cualitativo de los sistemas lineales</b> <b>2.2 Equilibrio múltiple</b> <b>2.3 Comportamiento cualitativo cerca de los puntos de equilibrio</b> <b>2.4 Ciclos límite</b> <b>2.5 Retratos de fase</b>	1) Reconoce los sistemas de segundo orden 2) Infiere los puntos de equilibrio de un sistema y calcula la matriz Jacobiana para determinar el comportamiento alrededor del punto. 3) Conoce el retrato de fase y observa las trayectorias del sistema. 4) Encuentra ciclos límite en sistemas no lineales. 5) Predice el comportamiento cualitativo de un sistema no lineal ante una entrada. 6) Utiliza software para representar el comportamiento de un sistema no lineal mediante su retrato de fase.	1 Examen 3 Tareas

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Repasa las ecuaciones diferenciales de segundo orden para la representación de sistemas no lineales y expone la construcción de la matriz jacobiana, así como los comportamientos esperados alrededor de un punto de equilibrio.	Toma notas, participa en clase, elabora de ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente	Apuntes de notas. Tarea sobre puntos de equilibrio y su comportamiento cualitativo.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	4 horas
Repasa la solución de ecuaciones diferenciales y encuentra los puntos de equilibrio de un sistema.	Toma notas, participa en clase y elabora de ejercicios relativos al tema	Apuntes de notas.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	1 hora



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Expone las características del oscilador Van de Pol, realiza la simulación e identifica los ciclos límite.	Toma notas, participa en clase, elabora de ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente	Apuntes de notas. Tarea sobre el oscilador Van de Pol.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	4 horas
Expone el retrato de fase de sistemas de segundo orden en espacio de estados, identifica las trayectorias y los puntos de equilibrio.	Toma notas, participa en clase, elabora de ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente	Apuntes de notas. Tarea sobre retratos de fase.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	3 horas
Aplica examen de la unidad temática 1 y 2	Resuelve el examen de la unidad temática 1 y 2	Hoja de respuestas del examen	Pintarron, hojas, calculadora	2 horas

## Unidad temática 3: Estabilidad de Lyapunov

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer la estabilidad en sentido de Lyapunov para el análisis de sistemas autónomos, con la finalidad de demostrar estabilidad asintótica.

**Introducción:** En esta unidad temática se centra en el estudio de estabilidad en el sentido de Lyapunov. Conocer las estrategias para plantear las pruebas de estabilidad, permite saber cómo diseñar controladores no lineales. Se dan dos métodos para proponer la función candidata de Lyapunov: método basado en la energía del sistema y el uso de formas cuadráticas.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>3. Estabilidad de Lyapunov</b> <b>3.1 Sistemas autónomos</b> <b>3.2 El principio de invarianza</b> <b>3.3 Sistemas lineales y linealización</b>	1) Reconoce la diferencia entre un sistema inestable, estable y asintóticamente estable.  2) Propone funciones de Lyapunov para demostrar la estabilidad de los sistemas autónomos.  3) Aplica el principio de invarianza para demostrar estabilidad asintótica.  4) Conoce las principales estrategias para proponer funciones de Lyapunov.  5) Diseña controladores no lineales a partir de la prueba de estabilidad.	1 Examen  4 tareas  2 reportes

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone los conceptos de estabilidad en el sentido de Lyapunov.	Toma notas.	Apuntes de notas.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	4 horas



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Expone la caracterización de un sistema, proponiendo una función candidata de Lyapunov y desarrollando el análisis.	Toma notas, participa en clase, elabora de ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente.	Apuntes de notas. Tarea sobre estabilidad de Lyapunov.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	3 horas
Expone las principales estrategias para proponer funciones de Lyapunov.	Toma notas, participa en clase y elabora de ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente.	Apuntes de notas. Tarea sobre funciones de Lyapunov.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	4 horas
Expone el principio de invarianza y muestra un ejemplo.	Toma notas, participa en clase, elabora de ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente.	Apuntes de notas. Tarea sobre el principio de invarianza.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	7 horas
Expone el análisis de estabilidad para sistemas en lazo cerrado.	Toma notas, participa en clase, elabora de ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente.	Apuntes de notas. Tarea sobre estabilidad en lazo cerrado.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico	6 horas
Aplica examen de la correspondiente unidad temática.	Resuelve el examen de la correspondiente unidad temática.	Hoja de respuestas del examen.	Pintarron, hojas, calculadora	2 horas

## Unidad temática 4: Estabilidad Entrada-Salida

**Objetivo de la unidad temática:** Conocer el análisis de estabilidad para sistemas no lineales a partir de un enfoque de Entrada-Salida.

**Introducción:** El análisis de sistemas dinámicos a partir de su comportamiento entrada-salida es la base de la estabilidad L. En esta unidad temática se estudia la estabilidad entrada-salida, se presenta la ganancia  $L_2$  y el concepto de pasividad.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<b>4. Estabilidad Entrada-Salida</b> <b>4.1 Estabilidad L</b> <b>4.2 Ganancia <math>L_2</math></b> <b>4.3 Pasividad</b>	1) Conoce la estabilidad Entrada-Salida. 2) Clasifica las señales al espacio $L_q$ correspondiente. 3) Reconoce la relación entre espacio L.	1 Examen 1 Tarea 2 Reporte





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		4) Conoce distintas formas trincar una señal y lograr un análisis de estabilidad entrada-salida.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Expone la estabilidad entrada y salida.	Toma notas, participa en clase y elabora ejercicios relativos al tema.	Apuntes de notas.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico.	4horas
Expone los espacio L de las entradas y salidas de un sistema.	Toma notas, participa en clase y elabora ejercicios relativos al tema.	Apuntes de notas.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico.	3 hora
Define el concepto de estabilidad entrada-salida. Expone ejemplos de sistemas estables a partir de la entrada y salida.	Toma notas, participa en clase y elabora ejercicios relativos al tema.	Apuntes de notas.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico.	5 horas
Define la ganancia $L_2$ para demostrar estabilidad.	Toma nota, participa en clase, elabora ejercicios relativos al tema y realiza la tarea correspondiente.	Apuntes de notas. Tarea sobre espacios L.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico.	4 horas
Expone el concepto de pasividad.	Toma notas y participa en clase.	Apuntes de notas.	Pintarron, cañón y lap top y material bibliográfico.	3 hora
Aplica examen de la correspondiente unidad temática.	Resuelve el examen de la correspondiente unidad temática.	Hoja de respuestas del examen.	Pintarron, hojas, calculadora.	2 horas



**5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN**

**Requerimientos de acreditación:**

El alumno tendrá derecho al registro del resultado final de la evaluación en el período ordinario si tiene un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso. Además, debe entregar el Producto final. Para aprobar la Unidad de Aprendizaje el estudiante requiere una calificación mínima de 60.

**Criterios generales de evaluación:**

Las tareas a entregar deben seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Deben tener los datos de la Unidad de Aprendizaje, tema de reporte, alumno, profesor y fecha de entrega.
- Se entregan de manera individual.

Los reportes y trabajos de investigación deben seguir los siguientes lineamientos básicos (más los específicos de cada trabajo):

- Entrega en tiempo
- Se entregan en equipos
- Diseño de portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, tema de reporte, alumno, profesor y fecha de entrega.
- Deben tener siempre una introducción, un breve planteamiento del problema, un desarrollo y/o métodos utilizados, una presentación de resultados, una conclusión y referencias.
- La conclusión (según sea el caso debe rescatar) los principales aprendizajes. Todas las conclusiones de los reportes deben sustentarse en datos observados y/o argumentos sólidos.
- Todas las referencias se citarán adecuadamente conforme al criterio APA
- Queda estrictamente prohibido el plagio

Los exámenes deben seguir los siguientes lineamientos básicos

- Presentado en tiempo
- Se realiza de manera individual
- Debe desarrollarse a lápiz

Todos los trabajos deben entregarse en hojas blancas y se deben utilizar ambos lados de las hojas.

De haber presentaciones orales se evaluarán conforme a los siguientes rubros: Contenido suficiente, comprensión del contenido, dicción, volumen, apoyo visual y tiempo utilizado. Cuando se pida una presentación oral se entregará a los estudiantes una lista de elementos básicos que debe incluir.

**Evidencias o Productos**

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
<b>Entrega de 9 tareas individuales</b>	Competencias involucradas: T1) Analiza sistemas no lineales.	Tarea 1- Características de los sistemas no lineales.  Tarea 2- Modelo de estados de sistemas no lineales.	<b>9 %</b>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>T2) Identifica el comportamiento cualitativo de un sistema utilizando metodologías y conceptos matemáticos del área de control.</p> <p>G1) Analiza, sintetiza y procesa la información de diversas fuentes (de clases, artículos, libros, internet).</p> <p>G2) Identifica, propone y desarrolla alternativas de solución a diversos problemas de ingeniería de control.</p> <p>G4) Expresa correctamente opiniones, dudas e ideas de manera oral y escrita desde una perspectiva crítica y autocrítica.</p> <p>G5) Realiza y redacta reportes y/o trabajos de investigación de calidad.</p> <p>G6) Gestiona su propio aprendizaje.</p> <p>Saberes involucrados:</p> <p>H1) Identifica los sistemas no lineales.</p> <p>H2) Recopila características de algún sistema no lineal en específico.</p> <p>H3) Analiza el comportamiento dinámico de sistemas no lineales.</p> <p>H4) Reconoce las propiedades de los diversos tipos de sistemas.</p> <p>H5) Distingue las diversas técnicas para analizar y diseñar los sistemas de control no lineal.</p> <p>H6) Examina las diversas técnicas para proponer funciones de Lyapunov.</p> <p>H7) Diseña controladores de tipo no lineal, a partir del análisis de estabilidad.</p> <p>V5) Asiste a clase y presenta las tareas asignadas con puntualidad.</p> <p>V6) Elabora y presenta trabajos orales y escrito de calidad.</p>	<p>Tarea 3- Péndulo caótico.</p> <p>Tarea 4- Retrato de fase.</p> <p>Tarea 5- Puntos de equilibrio.</p> <p>Tarea 6- Comportamiento cualitativo.</p> <p>Tarea 7- Oscilador Van der Pol.</p> <p>Tarea 8- Estabilidad de Lyapunov.</p> <p>Tarea 9- Principio de invarianza</p>	
--	---	---	--



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p><b>Entrega de 4 reportes</b></p>	<p>Competencias involucradas:</p> <p>T3) Opera, desarrolla e implementa sistemas de control no lineal.</p> <p>T4) Opera, desarrolla e implementa análisis de estabilidad de sistemas no lineales.</p> <p>T5) Aprende nuevo conocimiento sobre el área de control de sistemas de manera independiente y autogestiva.</p> <p>G1) Analiza, sintetiza y procesa la información de diversas fuentes (de clases, artículos, libros, internet).</p> <p>G2) Identifica, propone y desarrolla alternativas de solución a diversos problemas de ingeniería de control</p> <p>G3) Adquiere y adapta nuevos conocimientos en forma colaborativa (trabajo en equipo)</p> <p>G4) Expresa correctamente opiniones, dudas e ideas de manera oral y escrita desde una perspectiva crítica y autocrítica.</p> <p>G5) Realiza y redacta reportes y/o trabajos de investigación de calidad.</p> <p>G6) Gestiona su propio aprendizaje.</p> <p>Saberes involucrados:</p> <p>H4) Reconoce las propiedades de los diversos tipos de controladores,</p> <p>H5) Distingue las diversas técnicas para analizar y diseñar los sistemas de control no lineal.</p> <p>H6) Examina las diversas técnicas para analizar y diseñar los sistemas de control no lineal.</p> <p>H7) Diseña controladores de tipo no lineal.</p>	<p>Reporte 1- Simulación de sistemas no lineales.</p> <p>Reporte 2- Retrato de fase.</p> <p>Reporte 3- Estabilidad de Lyapunov.</p> <p>Reporte 4- Espacios L</p>	<p><b>8 %</b></p>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>V1) Participa y colabora de manera responsable y respetuosa en equipos de trabajo</p> <p>V4) Mantiene una actitud crítica y reflexiva sobre temas particulares y de interés general.</p> <p>V5) Asiste a clase y presenta las tareas asignadas con puntualidad.</p> <p>V6) Elabora y presenta trabajos orales y escritos de calidad.</p> <p>V7) Mantiene compromisos consigo mismo y sus compañeros para lograr sus metas en la asignatura.</p>		
<p><b>3 exámenes parciales</b></p>	<p>Competencias involucradas:</p> <p>T1) Modela y analiza sistemas no lineales.</p> <p>T2) Identifica y propone soluciones a problemas de sistemas de control no lineal.</p> <p>G2) Identifica, propone y desarrolla alternativas de solución a diversos problemas de ingeniería de control</p> <p>G4) Expresa correctamente opiniones, dudas e ideas de manera oral y escrita desde una perspectiva crítica y autocrítica.</p> <p>G6) Gestiona su propio aprendizaje.</p> <p>Saberes involucrados:</p> <p>H1) Identifica los sistemas de control de tipo no lineal.</p> <p>H2) Recopila información de algún problema específico en los sistemas de control no lineal.</p> <p>H3) Analiza el comportamiento dinámico de sistemas no lineales.</p> <p>H4) Reconoce las propiedades de los diversos tipos de controladores,</p>	<p>Primer examen parcial-Unidades temáticas 1 y 2</p> <p>Segundo examen Parcial- Unidad Temática 3</p> <p>Tercer examen parcial-Unidad Temática 4</p>	<p><b>75 %</b></p>



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>H5) Distingue las diversas técnicas para analizar y diseñar los sistemas de control no lineal.</p> <p>H6) Distingue y aplica las diversas técnicas para analizar y diseñar los sistemas de control no lineal.</p> <p>H7) Diseña controladores de tipo no lineal.</p> <p>V3) Sabe escuchar, interpretar y emitir mensajes de manera clara.</p> <p>V4) Mantiene una actitud crítica y reflexiva sobre temas particulares y de interés general.</p> <p>V5) Asiste a clase y presenta las tareas asignadas con puntualidad.</p> <p>V6) Elabora y presenta trabajos orales y escritos de calidad.</p> <p>V7) Mantiene compromisos consigo mismo y sus compañeros para lograr sus metas en la asignatura.</p>		
--	--	--	--

## Producto final

Descripción	Evaluación	
<b>Título:</b> Portafolio de Evidencias	<b>Criterios de fondo:</b>	<b>Ponderación</b>
<p><b>Objetivo:</b> Recopilar tareas, reportes, exámenes, trabajos de investigación, elaborados por el estudiante con el fin de evaluar su desempeño académico a lo largo del ciclo escolar en curso.</p> <p><b>Caracterización:</b> Portafolio de evidencias integrado por las diversas tareas, reportes, exámenes, y trabajos de investigación (rubros) elaborados por el estudiante a lo largo del ciclo escolar en curso. El portafolio estará dividido en cuatro rubros, cada uno contendrá los subproductos correspondientes.</p> <p>Las tareas tienen una ponderación total de 9 %, los reportes tienen una ponderación total de 8 %, los trabajos de investigación tienen una ponderación total de 8% y los exámenes tienen una ponderación total del 75 %. Las tareas se entregan de manera individual, los reportes y trabajos finales se realizan y entregan por equipos. Los exámenes se presentan individualmente. Se realizan 3 exámenes parciales a lo largo</p>	<p>El portafolio de evidencias debe cumplir con los siguientes lineamientos de fondo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada rubro del portafolio contendrá las tareas, reportes, trabajos de Investigación y exámenes realizados y/o entregados por el estudiante y deberán estar ordenados de manera cronológica.</li> <li>• Trabajos no entregados en tiempo no formarán parte del portafolio y tendrán calificación asignada de cero.</li> <li>• Cada uno de los trabajos debe satisfacer los lineamientos de los <b>criterios generales de la evaluación</b> establecidos arriba.</li> <li>• La evaluación final del alumno se obtendrá de la suma total de los puntos acumulados en cada rubro.</li> </ul>	0%
	<b>Criterios de forma:</b>	



## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

<p>del curso, cada uno tiene una ponderación total de 25 %, tiene una duración de 2 horas, maneja preguntas abiertas de conceptos teóricos y de ejercicios. Los ejercicios realizados en las tareas, en los reportes y en los exámenes, se califican considerando metodología utilizada, respuesta obtenida y la coherencia de la metodología utilizada con la respuesta obtenida. La evaluación final del alumno se obtendrá de la suma total de los puntos acumulados de cada rubro.</p> <p>En conjunto los cuatro rubros cubren satisfactoriamente todos los puntos de las competencias del curso a excepción de la expresión oral que será evaluada diariamente con la participación de los estudiantes. La entrega del portafolio de evidencias es obligatorio.</p>	<p>El portafolio de evidencias debe cumplir con los siguientes lineamientos de forma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega en tiempo: Se entregará un día después del tercer examen parcial.</li> <li>• Debe tener una portada con datos de la Unidad de Aprendizaje, tema de reporte: portafolio de evidencias, alumno, profesor y fecha de entrega.</li> <li>• Debe tener un índice con los rubros correspondientes: Tareas, Reportes, trabajos de Investigación y exámenes.</li> <li>• Debe entregarse en un folder o carpeta sin engargolar.</li> </ul>	
--	--	--

### Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
Participación	Participación activa en clase e interés de las intervenciones.	0%
Trabajos de Investigación	Asignación de temas selectos de interés para el alumno asignados por el profesor	8 %
Asistencia	Asistencia regular a clases	0 %

## 6. REFERENCIAS Y APOYOS

### Referencias bibliográficas

#### Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Hassan, K.K.	2000	Nonlinear systems	Prentice Hall	
Ortega, R., Perez, J.A.L., et al.	2013	Passivit-based control of Euler-Lagrange systems: mechanical, electrical and electromechanical applications.	Springer Science & Business Media	



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Van Der Schaft, A.J.	2000	L2-gain and passivity techniques in nonlinear control.	Springer.	
<b>Referencias complementarias</b>				
<b>Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)</b>				
<b>Unidad temática 1:</b>				
<b>Unidad temática 2:</b>				
<b>Unidad temática 3:</b>				
<b>Unidad temática 4:</b>				
<b>Unidad temática 5:</b>				