

Tecnológico Nacional de México  
Subdirección Académica

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

Periodo Febrero - Julio 2023

Nombre de la Asignatura: CONTROL  
Plan de Estudios: IMCT-2010-229  
Clave de la Asignatura: MTJ-1006  
Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 4-2-6

**1. Caracterización de la asignatura:**

**La aportación de la asignatura al perfil profesional.** Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecatrónico la capacidad para explicar y realizar el control lineal de los sistemas dinámicos. Permite la utilización de herramientas que simulen, analicen y diseñen controladores para sistemas de control.

**Importancia de la asignatura.** La materia en su constitución ha tenido especial interés en abordar los diferentes campos de las ingenierías y de la tecnología donde se da la mayor aplicación de enfoques de control sin dejar de lado la importancia que reviste en los campos diversos en el quehacer profesional. El profesional en el desempeño cotidiano será capaz de comprender las características, parámetros y conceptos intrínsecos de un sistema de control al observar sus diferentes respuestas ante entradas diversas, y podrá realizar ajustes que permitan la optimización de los sistemas con enfoques actuales.

**En que consiste la asignatura.** La asignatura es columna vertebral de las diversas ingenierías, pues ofrece el conocimiento de diversos sistemas dinámicos y sus características fundamentales de funcionamiento. Temas como estabilidad, margen de error, rapidez, robustez y otros más son considerados con especial atención contemplando los enfoques clásico y moderno en el tratamiento de las señales en el proceso de control. El ingeniero mecatrónico en el desempeño cotidiano es capaz de comprender las características, parámetros y propiedades intrínsecas de un sistema de control al analizar su respuesta ante diversas entradas, y podrá realizar ajustes que permitan la optimización de los sistemas con enfoques actuales.

**Con que otras asignaturas se relaciona.** Esta asignatura se relaciona con la de **Controladores lógicos programables** en todos los subtemas.

**2. Intención didáctica:**

**Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:**

El programa pretende introducir al estudiante al conocimiento de sistemas clásicos de control que le permitan explicar y realizar control lineal en los sistemas dinámicos. Asimismo le permitirá prepararse para el Control a través de microprocesadores. El programa está dividido en cinco unidades; en la **Unidad 1** se abordan la identificación de los sistemas y sus diferentes características. En la **Unidad 2** comprende en primer lugar

el entendimiento claro de lo que significa y de la aplicabilidad del concepto de Función de Transferencia en los sistemas. Considera la identificación de los sistemas ante diferentes tipos de entradas, identificando sus salidas y los diferentes órdenes de operación del sistema. Centralmente se evalúa la estabilidad de los sistemas mediante diferentes criterios. Se considera el análisis de la respuesta transitoria y de estado estable. Dentro de los temas determinantes en esta unidad esta la evaluación del error. La **Unidad 3** se estudia el concepto de controlador en el tiempo y sus diferentes formas de análisis y diseño. Se emplean diferentes técnicas de diseño de controladores. La **Unidad 4** realiza una evaluación de los sistemas desde una óptica diferente, el estudio en el dominio de la frecuencia de los sistemas, para obtener las diferentes formas de compensación en adelanto y/o atraso de los controladores. Y la **Unidad 5** en lo que se refiere a la introducción al diseño de controladores en el espacio de estado. Mediante esta unidad se observa desde un enfoque modernista los controladores y el diseño de estos. Para el estudio se emplea la teoría de espacio de estado que es una visión de los últimos años con un futuro provisorio para la eficiente sintonización de los controladores. Perfectamente cabe la posibilidad de utilizar herramientas de apoyo, materiales diversos que en la actualidad son más disponibles para la comprensión de los diversos temas. Una herramienta sugerida para la evaluación de sistemas reales es Matlab, la cual se encuentra como una opción también de simulación de sistemas físicos de diferente naturaleza.

**La manera de abordar los contenidos.** Al abordar los contenidos de este programa, se pretende que el estudiante integre sus conocimientos con los de otras disciplinas y analice cuales se encuentran vinculadas estrechamente con su desempeño profesional capacitándole para hacer un uso responsable de la materia que tiene en su entorno.

Decididamente, el énfasis fundamental de la materia es brindar todo el conocimiento existente en el terreno del estudio de los sistemas clásicos de control y prepararse para materias posteriores, donde los conceptos clave persistirán, pero las técnicas a base de microprocesadores enriquecerán el análisis y diseño de sistemas de control.

**El enfoque con que deben ser tratados.** Todos los temas están interrelacionados y es necesario contar con cierto dominio matemático. Es necesario conocer los conceptos fundamentales de la transformada de Laplace, destacando que se vuelve una herramienta imprescindible en el estudio de los modelos matemáticos.

**La extensión y la profundidad de estos.** Dentro del curso se contempla el desarrollo de actividades prácticas que promuevan, de los temas básicos a los avanzados, el desarrollo de habilidades para la experimentación tales como identificación, manejo y control de variables de sistemas físicos de naturaleza fundamentalmente eléctrica, electrónica y mecánica; considerando sus datos relevantes, el planteamiento de hipótesis y trabajo en equipo. Asimismo, se busca propiciar procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. Por lo anterior, varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo analizado previamente en clase, sino una oportunidad para la conceptualización a partir de lo observado. Así, por ejemplo, la dinámica de los sistemas es posible observarla en aplicaciones prácticas que brinden una mejor comprensión de sus características. En las prácticas sugeridas es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a registrar y controlar.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Se sugiere una actividad integradora o proyecto final que permita aplicar los conceptos de control estudiados en la asignatura con el propósito de dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en materias posteriores. La lista de actividades no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden desempeñarse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer distintos escenarios, ya sean artificiales,

virtuales o naturales. Cabe perfectamente la posibilidad de utilizar herramientas de apoyo y materiales diversos que en la actualidad se encuentran disponibles para la comprensión de los diferentes temas. Las herramientas sugeridas para la evaluación de sistemas dinámicos es Matlab/Simulink. Se pretende que durante el curso se conforme, de manera integral, una visión del futuro profesionista y se pueda crear la confianza en la persona que le permita interpretar el mundo que le rodea, donde fundamentalmente el enfoque sistemático es una herramienta de desempeño de la profesión, así mismo del desarrollo humano.

**Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.** Las competencias genéricas que se desarrollaran en el contenido de la asignatura son las siguientes: **competencias genéricas instrumentales** tales como la capacidad de análisis, la capacidad de organizar y planificar, comunicación oral y escrita, habilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. Así mismo las **competencias interpersonales** como la capacidad crítica y autocrítica, el trabajo en equipo y por último las **competencias sistémicas** que involucra las habilidades de investigación, capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), habilidad para trabajar de manera autónoma.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** Es necesario que el profesor preste atención y cuidado a los aspectos anteriores y los considere en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de la asignatura en cuestión. El facilitador contribuirá a que el alumno; desarrolle la precisión, la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía y en consecuencia actúe de manera profesional.

### 3. Competencia de la asignatura:

Proporcionar los conocimientos necesarios para evaluar, analizar, comprender, construir, sintonizar, controlar y mantener sistemas dinámicos invariantes en el tiempo para diferentes procesos industriales.

### 4. Análisis por competencias específicas:

Competencia No. **1** Descripción **Identificar los sistemas de control. Conocer el principio de operación de sistemas de control de lazo abierto y de lazo cerrado. Identificar en la vida real sistemas y de ellos poder ubicar las características principales.**

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>Introducción a la teoría de control</b>  1.1 Reseña del desarrollo de los sistemas de control 1.2 Definiciones 1.2.1 Elementos que conforman los sistemas de control 1.2.1.1 Lazo Abierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver una Guía de ejercicios (Problemario de Unidad 1), mediante el uso de plataforma classroom, realizados en clase propuestos por el facilitador y solicitados de tarea. El alumno se familiarizará con los conceptos elementales que involucran al Control clásico; tales como: Delimitar el sistema, identificar las relaciones de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El facilitador se presenta con el grupo, posteriormente muestra el encuadre del curso y aplica la evaluación diagnóstica para establecer el inicio de asignatura de acuerdo al programa educativo mediante la plataforma Google meet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<b>14-2</b>

<p>1.2.1.2 Lazo Cerrado 1.2.2 Ejemplo de sistemas de control 1.3 Control Clásico contra Control Moderno</p>	<p>partes (componentes) del sistema y la transformación de las ecuaciones diferenciales a ecuaciones algebraicas mediante el concepto de Transformada de Laplace.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar una <b>presentación en archivo ppt</b> mediante herramientas de la plataforma Classroom del subtema <b>1.3 Control clásico contra Control moderno</b>. Ejemplificar sistemas de lazo abierto y sistemas de lazo cerrado, ubicándolos en estas dos clasificaciones.</li> <li>• Presentar <b>Examen de la Unidad en Línea</b>, empleando la plataforma educativa Classroom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se dará a conocer la aportación de la asignatura al perfil del egresado, estableciendo las estrategias de enseñanza y los mecanismos de evaluación para la materia en <b>sesión en línea en Google meet</b>.</li> <li>• El facilitador explicará los temas de la unidad 1 de manera práctica y teórica y pedirá a los alumnos que resuelvan ejercicios en clase y extra-clase, todo esto mediante sesión en línea en <b>Google meet</b>.</li> <li>• El facilitador solicitará a los alumnos realizar una <b>presentación ppt</b> donde involucre los términos más importantes de la unidad 1, específicamente relacionado al punto 1.3 Control clásico contra control moderno para su entrega en la plataforma <b>Google Classroom</b></li> <li>• El facilitador propondrá a los alumnos un <b>problemario</b> referente a los temas abordados en la unidad para que los resuelva de manera individual y los entregue en tiempo y forma en la plataforma <b>Google classroom</b>. Propiciará el uso de software de cómputo, específicamente Matlab.</li> <li>• El facilitador aplicará un <b>examen en línea en la plataforma Google classroom</b> de los temas estudiados en la unidad 1.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución y reflexión de problemas.</li> </ul>	
---	--	--	---	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Presenta los ejercicios extra clase, propuestos por el facilitador ( <b>Problemario Unidad 1</b> ), actividad que el alumno debe subir a la plataforma educativa classroom. Presentará de forma individual el día del examen en cuadernillo de tareas. Deberá de cumplir con los criterios establecidos en la Guía de observación establecida en classroom. Serán problemas de aplicación extra-clase (se presentara de forma escrita, en limpio, ordenado, con enunciado del problema, datos, formulas, conversiones, operaciones y resultados correctos, gráficos y conclusiones) con solución correcta. Asimismo, se anexan la(s) gráficas realizadas en el ambiente de Matlab. Se les evaluará además de responsabilidad, entrega en tiempo y forma, en donde aplica principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación de cada resultado obtenido.	30 %
B. Realizar una <b>presentación ppt</b> sobre el subtema <b>1.3 (Control clásico contra Control moderno)</b> , donde demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido que un trabajo de investigación requiere, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados (contendrá introducción, desarrollo, conclusiones, referencias bibliográficas las cuales deben de ser de fuentes formales mínimo 3). La presentación ppt debe contener palabras claves, imágenes, cuadros o tablas y listado de referencia bibliográfica empleadas emplear el sistema APA.	20 %
C. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, comprende el concepto de sistema e identifica las partes que lo integran. Reconoce la diferencia entre lazo abierto y lazo cerrado. Explica la diferencia entre Control clásico y Control Moderno. Reconoce el uso de la Transformada de Laplace en el sistema de control clásico. <b>Examen escrito en línea</b> (plataforma educativa classroom).	50%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p><b>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> </ol>	95-100

		<p><b>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Problemario (Guía de evaluación establecida en Classroom)	30	34-40	24-33	16-23	8-15	0-7	Presenta los ejercicios realizados en clase propuestos por el facilitador y solicitados de tarea ( <b>problemario unidad 1</b> ). Entregar ejercicios de clase y de tareas en la plataforma Google classroom, ordenados, limpios y con buena presentación al finalizar la unidad. Se les evaluará además de responsabilidad, entrega en tiempo y forma, en donde aplica principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación de cada resultado obtenido.
Presentación ppt	20	16-20	12- 15	8 -11	4 - 7	3 - 0	Preparar una <b>presentación en archivo ppt</b> y subir a la plataforma classroom, en esta se encuentran establecidos

(Guía de evaluación establecida en Classroom)								los criterios en una guía de evaluación; los alumnos emplearan el archivo en ppt para realizar sus presentaciones, tendrán posibilidad de decidir si realizaran en su libreta de clases para posteriormente tomar fotos y adjuntarlas al archivo ppt que se encontrará disponible en la plataforma Classroom. También existirán alumnos con acceso a una computadora y a internet que son quienes trabajarían su presentación ppt en plataforma con la libertad de emplear videos, link, imágenes, etc.
Examen escrito (Guía de evaluación establecida en Classroom)	50	40-50	29-39	11-28	6-10	5 - 0		Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica el concepto de sistema para establecer diferencia entre lazo cerrado y lazo abierto en <b>examen escrito en línea</b> .
Total	100%							

Competencia No. **1** Descripción **Identificar los diferentes tipos de señales que se emplean como entrada a los sistemas. Identificar los órdenes que constituyen la función de transferencia de un sistema determinado. Interpretar el concepto de cero y polo en las funciones de transferencia.**

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>Análisis de sistemas realimentados en el tiempo</b>  2.1 Tipos de sistemas y error de estado estacionario y dinámico 2.1.1 Tipos de sistemas 2.1.2 Análisis de error 2.1.2.1 Coeficientes estáticos de error 2.1.2.2 Error de estado estacionario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver una Guía de ejercicios (Problemario de Unidad 2), mediante el uso de <b>plataforma classroom</b>, realizados en clase propuestos por el facilitador y solicitados de tarea, analizaran el orden que puede llegar a tener una función de transferencia y observar su salida. Comprenderá los errores estacionario y dinámico mediante el análisis de las gráficas de la respuesta de los sistemas. Realizará cálculos matemáticos para ubicar las diferencias entre sistemas y órdenes de estos, aplicando diferentes criterios. Asimismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El facilitador explicará los temas de la unidad 2 de manera práctica y teórica, resolverá algunos ejercicios en la <b>plataforma educativa Classroom</b> y mediante la sesión en línea en <b>Google meet</b>.</li> <li>• El facilitador solicitará a los alumnos la realización, de forma individual, un <b>resumen</b> de los subtemas 2.3 y 2.4 para su entrega en <b>Google classroom</b></li> <li>• El facilitador entregará un <b>problemario</b> a los alumnos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora. •</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información</li> </ul>	<b>18-6</b>



<p>2.1.2.3 Coeficientes de error dinámico 2.1.3 Criterios de error 2.1.4 Introducción a la optimización de sistemas 2.2 Criterio de Estabilidad de Routh-Hurwitz 2.3 Técnicas del lugar de las raíces 2.4 Reubicación de polos y ceros</p>	<p>comprenderá e interpretará mediante gráficas el concepto de estabilidad. Aplicará la técnica algebraica de Routh-Hurwitz desarrollando ejercicios. Finalmente, utilizará la metodología para graficar el lugar geométrico de las raíces y poder realizar modificaciones (reubicación), observando la repercusión en la salida del sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar <b>resumen</b> sobre los subtemas <b>2.3 y 2.4</b> (de acuerdo a guía de observación en classroom), identificando sus similitudes y diferencias, así como sus teoremas y alcances (contendrá, hoja de presentación, introducción, presentar lo más relevante del tema, ser original y presentar referencias bibliográficas, máximo 5 cuartillas) esto se presentará en su cuadernillo de tareas o realizar en Word.</li> <li>Presentar <b>Examen de la Unidad en Línea</b>, empleando la plataforma educativa Classroom.</li> </ul>	<p>relativos a los temas abordados en la unidad para que los alumnos resuelvan de manera individual y los entregue en tiempo y forma en la plataforma <b>Google classroom</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El facilitador promoverá el aprendizaje colaborativo y grupal de los criterios de estabilidad de Routh-Hurwitz, mediante el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y colaboración entre los estudiantes a través del chat que se ofrece en las <b>videollamadas en Meet de Google</b>.</li> <li>El facilitador aplicará un <b>examen en línea en la plataforma Google classroom</b> de los temas estudiados en la unidad 2.</li> </ul>	<p>proveniente de fuentes diversas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solución de problemas.</li> </ul>	
--	---	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p><b>A.</b> Presenta los ejercicios extra clase y/o propuestos por el facilitador (<b>Problemario Unidad 2</b>), actividad que el alumno debe subir a la plataforma educativa classroom. Presentará de forma individual el día del examen en cuadernillo de tareas. Deberá de cumplir con los criterios establecidos en la Guía de observación establecida en classroom. Serán problemas de aplicación extra-clase (se presentara de forma escrita, en limpio, ordenado, con enunciado del problema, datos, formulas, conversiones, operaciones y resultados correctos, gráficos y conclusiones) con solución correcta. Asimismo, se anexan la (s) gráficas realizadas en el ambiente de Matlab. Se les evaluará además de responsabilidad, entrega en tiempo y forma, en donde aplica principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación de cada resultado obtenido.</p>	<p style="text-align: center;"><b>30%</b></p>



<p><b>B.</b> Realizara un resumen, sobre las técnicas del lugar de las raíces y reubicación de polos y ceros (subtema 2.3 y 2.4) identificando sus teoremas, aplicaciones y alcances. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, la información presenta una redacción satisfactoria de lo más relevante del tema que se desarrolló, además el documento cuenta con los elementos de buena presentación originalidad y contenido de un resumen, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados, máximo 4 cuartillas. Mencionar las citas al final del resumen.</p>	<p><b>20 %</b></p>
<p><b>C.</b> Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, identifica los tipos de sistemas y el error en estado estacionario y dinámico. Aplica técnica del lugar de las raíces e identifica los polos y ceros de una función de transferencia <b>en examen escrito en línea.</b></p>	<p><b>50%</b></p>

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p><b>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>4. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>5. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> </ol>	<p>95-100</p>

		6. <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Problemario (Guía de evaluación establecida en Classroom)	30	34-40	24-33	16-23	8-15	0-7	Presenta los ejercicios extra clase y/o propuestos por el facilitador ( <b>Problemario Unidad 2</b> ), actividad que el alumno debe subir a la plataforma educativa classroom. Presentará de forma individual el día del examen en cuadernillo de tareas. Deberá de cumplir con los criterios establecidos en la Guía de observación establecida en classroom. Serán problemas de aplicación extra-clase (se presentara de forma escrita, en limpio, ordenado, con enunciado del problema, datos, formulas, conversiones, operaciones y resultados correctos, gráficos y conclusiones) con solución correcta. Asimismo, se anexan la (s) gráficas realizadas en el ambiente de Matlab. Se les evaluará además de responsabilidad, entrega en tiempo y forma, en donde aplica principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación de cada resultado obtenido.

Resumen (Guía de evaluación establecida en Classroom)	20	16-20	12- 15	8 -11	4 - 7	3 - 0	Realiza un resumen, de subtema, <b>2.3</b> (Técnica del lugar de las raíces) y <b>2.4</b> (Reubicación de polos y ceros). Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre lo más relevante del tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido que un resumen requiere, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados. Debe incluir una conclusión. Máximo 4 cuartillas. Mencionar las citas al final del resumen. Entrega en Google classroom
Examen escrito en línea (Guía de evaluación establecida en Classroom)	50	40-50	29-39	11-28	6-10	5 - 0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, reconoce los tipos de sistemas e identifica el error en estado estacionario y dinámico en <b>examen escrito en línea en la plataforma Google Classroom</b>
Total	100%						

Competencia No. **1** Descripción **Comprender el funcionamiento de un controlador en un sistema. Identificar los tipos de controladores. Sintonizar los controladores mediante el método de Ziegler – Nichols y mediante el método del lugar de las raíces.**

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Análisis y diseño de controladores en el tiempo</b></p> <p>3.1. Definición de características de un controlador</p> <p>3.2 Tipos de controladores: P, PI, PD y PID</p> <p>3.3 Método del lugar geométrico de las raíces</p> <p>3.4 Controladores clásicos por retroalimentación</p> <p>3.4.1 Reglas de Ziegler-Nichols</p> <p>3.4.2 Aplicación de las reglas de Ziegler-Nichols</p> <p>3.4.3 Selección y sintonización del controlador</p> <p>3.5 Aplicaciones en la solución de problemas reales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver una Guía de ejercicios (Problemario de Unidad 3 para su entrega en Google Classroom), que involucra los siguientes puntos: Reconocerá los controladores P, PI, PD y PID. Resolverá en clase ejercicios relacionados con los diferentes tipos de controladores. Presentará de forma individual cuando el docente lo solicite, ejercicios extra clase sobre los temas vistos en la unidad (se presentará en limpio, ordenado, con enunciado del problema, datos, formulas, conversiones, operaciones, algoritmo propuesto y resultados correctos). Utilizar el método del lugar geométrico de las raíces para sintonizar controladores.</li> <li>• Desarrollará una presentación ppt para su entrega en Google Classroom sobre el método de Ziegler Nichols en la sintonización de controladores sobre sistemas con función de transferencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El facilitador explicará los temas de la unidad 3 de manera práctica y teórica, resolverá algunos ejercicios referentes a los temas de la unidad en la plataforma educativa mediante la sesión en línea en Google meet.</li> <li>• El facilitador solicitará una presentación ppt correspondiente al método de Ziegler Nichols en la sintonización de controladores sobre sistemas con función de transferencia (3.4, subtemas 3.4.1 y 3.4.2), que deberá ser presentado de forma individual de acuerdo a los criterios establecidos en la guía de observación de la plataforma educativa Classroom.</li> <li>• El facilitador entregará un problemario a los alumnos referentes a los temas abordados en la unidad para que los resuelva de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Destreza en la comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<p><b>14-4</b></p>

	<p>(tema 3.4, subtemas 3.4.1 y 3.4.2) (contendrá, hoja de presentación, introducción, presentar lo más relevante del tema, ser original y presentar referencias bibliográficas).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar <b>Examen de la Unidad en Línea</b>, empleando la plataforma educativa Classroom.</li> </ul>	<p>manera individual y los entregue en tiempo y forma en la plataforma <b>Google classroom</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El facilitador aplicará un <b>examen en línea en la plataforma Google classroom</b> de los temas estudiados en la unidad 3.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Presenta los ejercicios extra clase, propuestos por el facilitador ( <b>problemario unidad 3</b> ). <b>Análisis de sistemas de control del artículo Método gráfico didáctico para Matlab de ajuste de reguladores PID en cadena cerrada</b> . Realizar ejercicios en la libreta para el curso, ordenados y con buena presentación, se entregaran en classroom al finalizar la unidad en archivo pdf. Aplicará los principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas, presentara la interpretación y conclusión de cada resultado obtenido.	30 %
B. Realizar una <b>presentación en ppt</b> sobre método de Ziegler Nichols en la sintonización de controladores sobre sistemas con función de transferencia ( <b>tema 3.4, subtemas 3.4.1 y 3.4.2</b> ), donde se especifiquen características, particularidades y fórmulas. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre lo más relevante del tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido que un resumen requiere, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados.	20 %
C. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. En el cual el alumno debe identificar las características de un controlador, los tipos de controladores (específicamente los empleados en retroalimentación), conoce las Reglas de Ziegler-Nichols y finalmente reconoce la sintonización de un controlador en un <b>Examen escrito en línea</b> .	50%

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<b>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</b>	95-100

		<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li><b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li><b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de Evaluación:**

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Problemario (Guía de observación establecida en classroom)	30	34-40	24-33	16-23	8-15	0-7	Presenta los ejercicios extra-clase, propuestos por el facilitador ( <b>problemario unidad 3 para su entrega en Google classroom</b> ). <b>Análisis de sistemas de control del artículo Método gráfico didáctico para Matlab de ajuste de reguladores PID en cadena cerrada.</b> Realizar ejercicios en la libreta para el curso, ordenados y con buena presentación, se entregaran en classroom al finalizar la unidad en archivo pdf. Aplicará los principios, teoremas, leyes, normas, formulas e

							incluso técnicas y metodologías correctas, presentara la interpretación y conclusión de cada resultado obtenido.
Presentación ppt (Guía de observación establecida en classroom)	20	16-20	12- 15	8 -11	4 - 7	0-3	Realizar una <b>presentación en ppt para su entrega en Google Classroom</b> sobre método de Ziegler Nichols en la sintonización de controladores sobre sistemas con función de transferencia ( <b>tema 3.4, subtemas 3.4.1 y 3.4.2</b> ), donde se especifiquen características, particularidades y fórmulas. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre lo más relevante del tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido que un resumen requiere, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados.
Examen escrito en línea (Guía de evaluación establecida en Classroom)	50	40-50	29-39	11-28	6-10	5 - 0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad. En el cual el alumno debe identificar las características de un controlador, los tipos de controladores (específicamente los empleados en retroalimentación), conoce las Reglas de Ziegler-Nichols y finalmente reconoce la sintonización de un controlador en un <b>examen escrito en línea</b> .
Total	100%						

Competencia No. **1** Descripción **Comprender el significado de las gráficas de Bode. Elaborar gráficas de Bode conociendo los conceptos de margen de ganancia y margen de fase. Comprender las compensaciones posibles en el estudio de sistemas en el dominio de la frecuencia.**

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<b>Análisis y diseño de compensadores en la frecuencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver una Guía de ejercicios (Problemario de Unidad 4 para su entrega en Google classroom), que involucra los siguientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El facilitador explicará los temas de la unidad 4 de manera práctica y teórica, resolverá algunos ejercicios en la <b>plataforma educativa</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> </ul>	<b>14-4</b>



<p>4.1 Criterio de Estabilidad por Bode (Margen de ganancia y fase)</p> <p>4.3 Compensación con Bode</p> <p>4.3.1 Compensación en adelanto</p> <p>4.3.2 Compensación en atraso</p> <p>4.3.3 Compensación en adelanto-atraso</p> <p>4.4 Aplicaciones en la solución de problemas reales.</p>	<p>puntos: Presentará de forma individual actividades extra clase para fomentar su retroalimentación, aclarar dudas y obtener calificación. Desarrollará ejercicios extra clase sobre los temas vistos en la unidad (presentará en limpio, ordenado, con enunciado del problema, datos, formulas, conversiones, operaciones, solución propuesta, resultados correctos, representación gráfica y conclusiones). Utilizará software de simulación (Matlab) para elaborar gráficas de Bode.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar un <b>informe de investigación documental</b> sobre el tema <b>4.1 Criterio de estabilidad por Bode, Margen de ganancia y fase</b> con la finalidad de identificar los parámetros presentes en las gráficas de Bode y elaborar manualmente gráficas o diagramas de Bode, todo para su entrega en <b>Google classroom</b></li> <li>Presentar <b>Examen de la Unidad en Línea</b>, empleando la plataforma educativa Classroom.</li> </ul>	<p><b>Classroom</b>, así como en el software Matlab, mediante la sesión en línea en <b>Google meet</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El facilitador solicitará a los alumnos la realización de un <b>informe de investigación documental</b> para su entrega en <b>Google classroom</b> sobre el tema <b>4.1 Criterio de estabilidad por Bode, Margen de ganancia y fase</b> con la finalidad de identificar los parámetros presentes en las gráficas de Bode y elaborar manualmente gráficas o diagramas de Bode.</li> <li>El facilitador entregará un <b>problemario</b> a los alumnos relativos a los temas abordados en la unidad para que los alumnos resuelvan de manera individual y los entregue en tiempo y forma en la <b>plataforma Google classroom</b>.</li> <li>El facilitador aplicará un <b>examen en línea en la plataforma Google classroom</b> de los temas estudiados en la unidad 4.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	
Indicadores de Alcance				Valor de Indicador

A. Presenta los ejercicios extra clase, propuestos por el facilitador ( <b>problemario unidad 4</b> ), así como la o las gráficas realizadas en Matlab. Entregar en archivo pdf, está conformado por imágenes de la libreta, ordenados y con buena presentación y se entrega al finalizar la unidad, donde aplica principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación de cada resultado obtenido.	<b>30 %</b>
B. Realiza <b>reporte de investigación documental</b> . Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló ( <b>4.1 Criterio de estabilidad por Bode, Margen de ganancia y fase</b> ), el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido que un trabajo de investigación requiere, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados (Máximo 5 cuartillas).	<b>20%</b>
C. <b>Examen en línea</b> . Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica los criterios de estabilidad por Bode.	<b>50%</b>

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p><b>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. <b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. <b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>4. <b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>5. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li>6. <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión</li> </ol>	95-100

		estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

### Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Problemario (Guía de observación establecida en classroom)	30	20-30	11-19	8-10	4-7	3 - 0	Presenta los ejercicios extra clase, propuestos por el facilitador ( <b>problemario unidad 4</b> ). Así como la o las gráficas realizadas en Matlab. Entregar en archivo pdf, está conformado por imágenes de la libreta, ordenados y con buena presentación y se entrega al finalizar la unidad, donde aplica principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación de cada resultado obtenido.
Reporte de investigación documental (Guía de observación establecida en classroom)	20	16-20	12- 15	8 -11	4 - 7	0	Realiza <b>reporte de investigación documental</b> . Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló ( <b>4.1 Criterio de estabilidad por Bode, Margen de ganancia y fase</b> ), el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido que un trabajo de investigación requiere, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados (Máximo 5 cuartillas).
Examen escrito en línea (Guía de evaluación establecida en Classroom)	50	45-50	40- 44	35 -39	30 - 15	0	Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica el criterio de estabilidad por Bode en <b>examen escrito en línea</b> .
Total	100%						

Competencia No. **1** Descripción **Comprender el significado de espacio de estado y el significado de punto de equilibrio.**

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p><b>Introducción al diseño de controladores en espacio de estado</b></p> <p>5.1 Introducción 5.2 Estabilidad en el espacio estado: Punto de equilibrio o punto crítico 5.3 Retroalimentación del vector de estado y asignación de valores propios, ejemplos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollará una <b>presentación ppt</b> sobre el <b>diseño de controladores en espacio de estado</b> que involucre el concepto moderno de espacio de estado, ubicación del punto de equilibrio en los sistemas por este método. Y finalmente describir cómo influye el concepto de retroalimentación del vector de estado. El alumno deberá leer Guía de evaluación establecida en <b>Classroom</b>.</li> <li><b>Resolver una Guía de ejercicios (Problemario de Unidad 5)</b>, que involucra los siguientes puntos: Presentará de forma individual actividades extra-clase sobre los temas vistos en la unidad (presentará en limpio, ordenado, con enunciado del problema, datos, formulas, conversiones, operaciones, solución propuesta, resultados correctos, representación gráfica y conclusiones) y la resolución de ejercicios en software de Matlab. Dicho problemario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El facilitador explicará los temas de la unidad 5 de manera práctica y teórica, resolverá algunos ejercicios en la <b>plataforma educativa Classroom</b> mediante la sesión en línea de <b>Google meet</b>.</li> <li>El facilitador solicitará a los alumnos la realización, de forma individual, de una <b>presentación en archivo ppt</b> del tema diseño de controladores en espacio de estado, para su entrega en la Plataforma <b>Google Classroom</b></li> <li>El facilitador entregará un <b>problemario</b> a los alumnos relativos a los temas abordados en la unidad para que los alumnos resuelvan de manera individual y los entregue en tiempo y forma en la plataforma <b>Google classroom</b>.</li> </ul> <p>El facilitador aplicará un <b>examen en línea en la plataforma Google</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<p><b>18-4</b></p>

	será entregado en <b>Google classroom</b> • Presentar <b>Examen de la Unidad en Línea</b> , empleando la plataforma educativa Classroom.	<b>classroom</b> de los temas estudiados en la unidad 5.		
<b>Indicadores de Alcance</b>				<b>Valor de Indicador</b>
A. Presenta los ejercicios extra clase, propuestos por el facilitador ( <b>problemario con uso de Matlab de Unidad 5</b> ). Entregar en documento pdf, ordenados y buena presentación al finalizar la unidad, con la respectiva firma del facilitador, lo cual indica que fueron realizadas correctamente en tiempo y forma, en donde aplica principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación y conclusión de cada resultado obtenido.				<b>50 %</b>
B. Realiza una <b>presentación ppt</b> sobre el <b>diseño de controladores en espacio de estado</b> . Demostrarán la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre los temas abordados a lo largo del curso, el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido que un trabajo de investigación requiere, además de que los estudiantes entienden los conceptos investigados.				<b>50 %</b>

#### Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p><b>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li><b>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li><b>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li><b>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> </ol>	95-100

		<p>5. <b>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. <b>Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

**Matriz de Evaluación:**

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
<p>Problemario con uso de Matlab (Guía de observación establecida en classroom)</p>	50	45-50	40- 44	35 -39	30 - 15	0	<p>Presenta los ejercicios extra clase, propuestos por el facilitador (<b>problemario Unidad 5</b>) resueltos en software Matlab. Entregar en archivo pdf, ordenados y con buena presentación. Aplicar principios, teoremas, leyes, normas, formulas e incluso técnicas y metodologías correctas. Así, como la interpretación y conclusión de cada resultado obtenido. El tema corresponde a la <b>Transformación de modelos de sistemas: Transformación de función de transferencia a espacio de estado y viceversa.</b></p>

Presentación ppt (Guía de observación establecida en classroom)	50	45-50	40- 44	35 -39	30 - 15	0	Realizar una <b>presentación en ppt</b> , de forma individual, el tema corresponde al <b>diseño de controladores en el espacio de estado</b> , donde se especifiquen características, particularidades y fórmulas. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre lo más relevante del tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos de buena presentación y contenido, integrar al menos un ejercicio, además de que el estudiante entiende los conceptos investigados.
Total	100%						

### 5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

#### Fuentes de información:

##### Bibliografía

1. Kuo, Benjamín C., Sistemas de control automático, 7ª edición, Ed. Prentice Hall, (1996)
2. Ogata, Katsuhiko, Ingeniería de control moderna, 3ª edición, Ed. Prentice Hall, (1992)
3. Dorf, Richard C., Sistemas modernos de control, 2ª edición, Ed. Addison Wesley, (1989)
4. Roca Cusidó, Alfred, Control de procesos, Ed. Alfaomega,(1999)
5. Umez\_Eronini E., Dinámica de sistemas y control, Ed. International Thomson Editors, (2001)
6. Nise, Norman S., Sistemas de Control para Ingeniería, 3a Ed., Editorial C.E.C.S.A., 2002
7. Smith, A. C. y Corripio, B. A., Control automático de procesos. Teoría y práctica. Editorial Noriega LIMUSA. México.

##### Bibliografía (Complementaria) sugerida y / o proporcionada en fotocopias: Archivos electrónicos:

1. Manual básico de Matlab.pdf
2. Prácticas en Matlab para ingeniería de control.pdf
3. Comandos de Matlab para un panorama general de ingeniería de control.pdf
4. Libro en electrónico Ingeniería de Control Moderna, Tercera Edición, Katsuiko Ogata, Editorial Pearson.

#### Apoyos didácticos

- Pintarrón y plumones
- Laboratorio de cómputo
- Calculadora
- Internet
- Computadora
- Notas del facilitador en electrónico (Word, Excel, Matlab)



5. Libro en electrónico de problemas de Ingeniería de Control, utilizando Matlab. Un enfoque práctico. Katsuiko Ogata.	
--	--

6. Calendarización de evaluación en semanas.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		EF1				EF2			EF3			EF4			EF5 ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración 13/Febrero/2023

**Ing. Angel Rodriguez Ruiz**

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

**M.I Esteban Dominguez Fiscal**

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico