

<b>Curso:</b> Sistemas de Control I		<b>Horas aula:</b> 3
<b>Clave:</b> 071CP083		<b>Horas virtuales:</b> 0
<b>Antecedentes:</b> 052CP062		<b>Horas laboratorio:</b> 3 <b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b>	<b>Competencia del curso:</b> Aplicar algoritmos de control, de forma estratégica, analítica y experimental, enfocado a equipo electrónico utilizado en la industria biomédica. Con el fin obtener el mayor provecho de los recursos tecnológicos bajo los estándares de calidad nacional e internacional.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las generalidades de los sistemas de control, incluyendo las herramientas adecuadas para el análisis, con el fin de resolver problemas aplicados a sistemas biomédicos.</li> <li>2. Analizar sistemas dinámicos por el método de la respuesta en frecuencia, con el fin de diseñar algoritmos de control que cumplan los requerimientos de calidad necesarios, bajo un enfoque de resultados.</li> <li>3. Diseñar controladores PID y generar su representación en espacios de estados para su correcta adaptación y aplicación de manera estratégica, al control de mecanismos biomédicos, respetando las normas de seguridad.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Ingeniero en electrónica, electricidad, electromecánica, mecatrónica o biomédica. Preferentemente con maestría o doctorado en área afín al control y experiencia docente. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
<b>Elaboró:</b> MTRA. SUSANA RAMIREZ YOCUPICIO		Octubre 2022
<b>Revisó:</b> DRA. CECILIA LÓPEZ CAMACHO		Noviembre 2022
<b>Última actualización:</b>		
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		

**Elemento de competencia 1:** Conocer las generalidades de los sistemas de control, incluyendo las herramientas adecuadas para el análisis, con el fin de resolver problemas aplicados a sistemas biomédicos.

**Competencias blandas a promover:** Resolución de problemas

**EC1 Fase I: Introducción a los sistemas de control**

**Contenido:** Introducción a los sistemas de control, transformada de Laplace, señal escalón, señal rampa, señal impulso.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Ejercicios sobre transformada de Laplace**

Realizar los ejercicios sobre la transformada de la Laplace, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.

2 hrs. Aula  
3 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes ( )

**Recursos:**

- Spiegel, M. (1996). [Transformadas de Laplace](#)
- Versión en línea para estudiantes [Matlab](#)
- Software gratuito [Scilab](#)
- Software gratuito [GNU Octave](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea](#)

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Cuadro comparativo entre señal escalón, señal rampa y señal impulso**

Realizar un cuadro comparativo entre las características de la señal escalón, señal rampa y señal impulso.

1 hr. Aula  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

Roberts, M. J. (2005). Señales y sistemas

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Cuadro Comparativo](#)

**EC1 Fase II: Respuesta transitoria y estacionaria**

**Contenido:** Sistemas de primer orden, sistemas de segundo orden, respuesta escalón, rampa e impulso.

**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Ejercicios de respuesta de sistemas de primer orden**

Realizar en equipo la práctica 1 de análisis de la respuesta escalón, rampa e impulso de un sistema de primer orden. Elaborar un reporte de la práctica.

3 hrs. Aula  
3 hrs. Laboratorio  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Ogata, K. (2010). [Ingeniería de Control Moderna](#). Cap. 5, página 159
- Versión en línea para estudiantes [Matlab](#)
- Software gratuito [Scilab](#)
- Software gratuito [GNU Octave](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

	<a href="#">Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio</a>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Ejercicios de respuesta de sistemas de segundo orden</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica 2 de análisis de la respuesta escalón, rampa e impulso de un sistema de segundo orden. Elaborar un reporte de la práctica.</p> <p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogata, K. (2010). <a href="#">Ingeniería de Control Moderna</a>. Cap 5, página 164</li> <li>• Versión en línea para estudiantes <a href="#">Matlab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">Scilab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de Reporte de Práctica de Laboratorio</a></p>
<p><b>EC1 Fase III: Estabilidad</b></p> <p><b>Contenido:</b> Punto de equilibrio, estabilidad, criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 5: Apuntes de clase sobre los conceptos de punto de equilibrio y estabilidad</b></p> <p>Realizar apuntes clase de los conceptos de punto de equilibrio y estabilidad. Pasar a digital, de manera individual.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorf, R. C. y Bishop R. (2017). <a href="#">Modern control systems</a>. Cap 6, página 391</li> <li>• Kuo, B. C. (1996). <a href="#">Sistemas de control automático</a>. Cap 6, página 333</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de Apuntes de Clase</a></p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Simulación de sistemas estables e inestables</b></p> <p>Realizar la práctica 3 de simulación de los sistemas proporcionados por el profesor y determinar si son estables o inestables.</p> <p>En equipo, elaborar el reporte de la práctica.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Dorf, R. C. y Bishop R. (2017). <a href="#">Modern control systems</a>. Capítulo 6, página 387</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p>

**Evaluación formativa:**

- Ejercicios sobre la transformada de Laplace
- Cuadro comparativo entre señal escalón, señal rampa y señal impulso
- Ejercicios de respuesta de sistemas de primera orden
- Ejercicios de respuesta de sistemas de segundo orden
- Apuntes de clase sobre los conceptos de punto de equilibrio y estabilidad
- Reporte de práctica 2 de laboratorio

**Fuentes de información**

1. Bolton, W. (2002). Ingeniería de Control (2ª. Ed.). México: Ed. Alfaomega.  
[https://www.academia.edu/9173061/ingenieria\\_de\\_control\\_2da\\_edicion\\_w\\_bolton\\_alfaomega](https://www.academia.edu/9173061/ingenieria_de_control_2da_edicion_w_bolton_alfaomega)
2. Dorf, R. C. y Bishop R. (2017). Modern control systems (12va ed). Pearson.  
<https://files.crazt.moe/temp/Modern Control Systems 13th.pdf>
3. Kuo, B. C. (1996). Sistemas de control automático. Pearson Educación.  
<https://dademuchconnection.files.wordpress.com/2017/07/sistemas-de-control-automatico-benjamin-c-kuo.pdf>
4. Ogata, K. (2010). Ingeniería de Control Moderna. Pearson.  
[https://www.academia.edu/9814191/Ingenieria\\_de\\_Control\\_Moderna\\_Ogata\\_5ed](https://www.academia.edu/9814191/Ingenieria_de_Control_Moderna_Ogata_5ed)
5. Roberts, M. J. (2005). Señales y sistemas (1ra. Ed.). México: Ed. McGraw-Hill.
6. Spiegel, M. (1996). Transformadas de Laplace (1ra. Ed.). México: Ed. McGraw-Hill.  
[https://www.academia.edu/31638923/transformadas\\_de\\_laplace\\_serie\\_schaum\\_murray\\_spiegel\\_pdf](https://www.academia.edu/31638923/transformadas_de_laplace_serie_schaum_murray_spiegel_pdf)

**Elemento de competencia 2:** Analizar sistemas dinámicos por el método de la respuesta en frecuencia, con el fin de diseñar algoritmos de control que cumplan los requerimientos de calidad necesarios, bajo un enfoque de resultados.

**Competencias blandas a promover:** Enfoque de resultados

**EC2 Fase I: Acción de control PID**

**Contenido:** Acción de control integral, proporcional y derivativa, controladores PID.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 7: Apuntes de clase sobre el controlador PID**

Realizar apuntes en clase sobre el controlador PID. Pasar a digital, de manera individual.

3 hrs. Aula  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Bolton, W. (2002). [Ingeniería de Control](#). Capítulo 15, página 333
- Ogata, K. (2010). [Ingeniería de Control Moderna](#). Capítulo 8, página 567

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Apuntes de Clase](#)

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Práctica de laboratorio 4: Aplicar controlador PID**

Realizar la práctica 4, para simular un controlador PID. Elaborar en equipo el reporte de la práctica.

3 hrs. Laboratorio  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Bolton, W. (2002). [Ingeniería de Control](#). Capítulo 15, página 333
- Ogata, K. (2010). [Ingeniería de Control Moderna](#). Capítulo 8, página 582

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Reporte de Laboratorio](#)

**EC2 Fase II: Análisis y diseño de sistemas de control por el método del lugar de las raíces**

**Contenido:** Gráfica del lugar de las raíces, compensación de adelanto, compensación de retardo.

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 9: Ejercicios utilizando el método del lugar de las raíces**

Realizar los ejercicios sobre el método del lugar de las raíces, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.

3 hrs. Aula  
3 hrs. Laboratorio  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Dorf, R. C. y Bishop R. (2010). [Modern control systems](#). Capítulo 7, página 443
- Ogata, K. (2010). [Ingeniería de Control Moderna](#). Capítulo 6, página 269
- Versión en línea para estudiantes [Matlab](#)
- Software gratuito [Scilab](#)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Ejercicios sobre compensación de adelanto y retardo</b></p> <p>Realizar los ejercicios sobre compensación de adelanto y retardo, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.</p> <p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogata, K. (2010). <a href="#">Ingeniería de Control Moderna</a>. Capítulo 6, página 311</li> <li>• Versión en línea para estudiantes <a href="#">Matlab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">Scilab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>EC2 Fase III: Análisis de sistemas de control por el método de la respuesta en frecuencia</b></p> <p><b>Contenido:</b> Diagramas de bode, criterio de estabilidad de Nyquist, análisis de estabilidad.</p>	
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 11: Práctica de laboratorio 5 de generación de diagramas de bode</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica 5, de generación de diagramas de bode. Elaborar el reporte de la práctica.</p> <p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogata, K. (2010). <a href="#">Ingeniería de Control Moderna</a>. Capítulo 7, página 398</li> <li>• Versión en línea para estudiantes <a href="#">Matlab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">Scilab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Reporte de Laboratorio</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 12: Ejercicios aplicando el criterio de estabilidad de Nyquist</b></p> <p>Realizar, de manera individual, los ejercicios para determinar la estabilidad de un sistema utilizando el criterio de Nyquist, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorf, R. C. y Bishop R. (2010). <a href="#">Modern control systems</a>. Capítulo 9, página 642</li> <li>• Ogata, K. (2010). <a href="#">Ingeniería de Control Moderna</a>. Capítulo 7, página 445</li> <li>• Versión en línea para estudiantes <a href="#">Matlab</a></li> </ul>

<p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software gratuito <a href="#">Scilab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase sobre el control PID</li> <li>• Práctica de laboratorio 3: Simulación de controlador PID</li> <li>• Solución de ejercicios aplicando el método de lugar de las raíces</li> <li>• Solución de ejercicios por el método de compensación en adelanto y atraso</li> <li>• Práctica de laboratorio 4: Generación de diagramas de bode</li> <li>• Solución de ejercicios para determinar estabilidad, aplicando Nyquist</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bolton, W. (2002). Ingeniería de Control (2ª. Ed.). México: Ed. Alfaomega. <a href="https://www.academia.edu/9173061/ingenieria_de_control_2da_edicion_w_bolton_alfaomega">https://www.academia.edu/9173061/ingenieria_de_control_2da_edicion_w_bolton_alfaomega</a></li> <li>2. Dorf, R. C. y Bishop R. (2017). Modern control systems (12va ed). Pearson. <a href="https://files.crazt.moe/temp/Modern Control Systems 13th.pdf">https://files.crazt.moe/temp/Modern Control Systems 13th.pdf</a></li> <li>3. Kuo, B. C. (1996). Sistemas de control automático. Pearson Educación. <a href="https://dademuchconnection.files.wordpress.com/2017/07/sistemas-de-control-automatico-benjamin-c-kuo.pdf">https://dademuchconnection.files.wordpress.com/2017/07/sistemas-de-control-automatico-benjamin-c-kuo.pdf</a></li> <li>4. Ogata, K. (2010). Ingeniería de Control Moderna. (5ta. Ed.). México: Ed. Pearson. <a href="https://www.academia.edu/9814191/Ingenieria_de_Control_Moderna_Ogata_5ed">https://www.academia.edu/9814191/Ingenieria_de_Control_Moderna_Ogata_5ed</a></li> <li>5. Spiegel, M. (1996). Transformadas de Laplace (1ra. Ed.). México: Ed. McGraw-Hill. <a href="https://www.academia.edu/31638923/transformadas_de_laplace_serie_schaum_murray_spiegel_pdf">https://www.academia.edu/31638923/transformadas_de_laplace_serie_schaum_murray_spiegel_pdf</a></li> </ol>	

**Elemento de competencia 3:** Diseñar controladores PID y generar su representación en espacios de estados para su correcta adaptación y aplicación de manera estratégica, al control de mecanismos biomédicos, respetando las normas de seguridad.

**Competencias blandas a promover:** Planeación estratégica

**EC3 Fase I: Diseño de controladores PID**

**Contenido:** Reglas de Ziegler-Nichols para sintonía de controladores PID, optimización computacional.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 13: Ejercicios sobre diseño de controladores PID utilizando las reglas de Ziegler-Nichols**

Realizar, de manera individual, los ejercicios para diseñar controladores PID utilizando las reglas de Ziegler-Nichols, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.

3 hrs. Aula  
3 hrs. Laboratorio  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Ogata, K. (2010). [Ingeniería de Control Moderna](#). Capítulo 8, página 567
- Versión en línea para estudiantes [Matlab](#)
- Software gratuito [Scilab](#)
- Software gratuito [GNU Octave](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Práctica de laboratorio 6: Diseño de controladores PID por medio de software**

Realizar en equipo la práctica 6, sobre el diseño de controladores PID por medio de software. Elaborar el reporte de la práctica.

3 hrs. Aula  
3 hrs. Laboratorio  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Ogata, K. (2010). [Ingeniería de Control Moderna](#). Capítulo 8, página 582
- Versión en línea para estudiantes [Matlab](#)
- Software gratuito [Scilab](#)
- Software gratuito [GNU Octave](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de Reporte de Laboratorio](#)

**EC3 Fase II: Diseño de sistemas de control en espacio de estados**

**Contenido:** Espacio de estados, transformación de modelos matemáticos.

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 15: Resolver ejercicios sobre pasar de espacio de estados a transformada de Laplace.**

Realizar, de manera individual, los ejercicios sobre pasar de espacio de estados a transformada de Laplace, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Ogata, K. (2010). [Ingeniería de Control Moderna](#). Capítulo 9, página 311
- Versión en línea para estudiantes [Matlab](#)
- Software gratuito [Scilab](#)

<p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 16: Resolver ejercicios sobre pasar de transformada de Laplace a espacio de estados</b></p> <p>Realizar, de manera individual, los ejercicios sobre pasar de espacio de transformada de Laplace a espacio de estados, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.</p> <p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ogata, K. (2010). <a href="#">Ingeniería de Control Moderna</a>. Capítulo 9, página 311</li> <li>• Versión en línea para estudiantes <a href="#">Matlab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">Scilab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>EC3 Fase III: Controlabilidad y observabilidad</b></p> <p><b>Contenido:</b> Sistemas controlables, sistemas observables, pruebas para comprobar controlabilidad y observabilidad.</p>	
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 17: Resolver ejercicios sobre controlabilidad y observabilidad</b></p> <p>Realizar, de manera individual, los ejercicios sobre el análisis de controlabilidad y observabilidad de sistemas, proporcionados por el profesor. Utilizar un paquete computacional para comprobar los resultados de sus ejercicios.</p> <p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuo, B. C. (1996). <a href="#">Sistemas de control automático</a>. Capítulo 5, página 266</li> <li>• Versión en línea para estudiantes <a href="#">Matlab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">Scilab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</a></p>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 18: Portafolio de evidencias</b></p> <p>Realizar, de manera individual, un portafolio con todas las actividades realizadas durante el semestre. El trabajo debe llevar portada, índice, y todas las actividades en orden de entrega.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dorf, R. C. y Bishop R. (2010). <a href="#">Modern control systems</a>. Capítulo 9, página 642</li> <li>• Ogata, K. (2010). <a href="#">Ingeniería de Control Moderna</a>. Capítulo 7, página 445</li> </ul>

<p>3 hrs. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versión en línea para estudiantes <a href="#">Matlab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">Scilab</a></li> <li>• Software gratuito <a href="#">GNU Octave</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de Portafolio</a></p>	
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de ejercicios sobre el diseño de controladores PID utilizando las reglas de Ziegler-Nichols</li> <li>• Solución de ejercicios sobre el diseño de controladores utilizando el apoyo de software</li> <li>• Solución de ejercicios sobre pasar de espacio de estados a transformada de Laplace</li> <li>• Solución de ejercicios sobre para de transformada de Laplace a espacio de estados</li> <li>• Solución de ejercicios sobre controlabilidad y observabilidad</li> <li>• Portafolio de evidencias</li> </ul>		
<p><b>Fuentes de información</b></p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bolton, W. (2002). Ingeniería de Control (2ª. Ed.). México: Ed. Alfaomega. <a href="https://www.academia.edu/9173061/ingenieria_de_control_2da_edicion_w_bolton_alfaomega">https://www.academia.edu/9173061/ingenieria_de_control_2da_edicion_w_bolton_alfaomega</a></li> <li>2. Dorf, R. C. y Bishop R. (2017). Modern control systems (12va ed). Pearson. <a href="https://files.craze.moe/temp/Modern Control Systems 13th.pdf">https://files.craze.moe/temp/Modern Control Systems 13th.pdf</a></li> <li>3. Kuo, B. C. (1996). Sistemas de control automático. Pearson Educación. <a href="https://dademuchconnection.files.wordpress.com/2017/07/sistemas-de-control-automatico-benjamin-c-kuo.pdf">https://dademuchconnection.files.wordpress.com/2017/07/sistemas-de-control-automatico-benjamin-c-kuo.pdf</a></li> <li>4. Ogata, K. (2010). Ingeniería de Control Moderna. Pearson. <a href="https://www.academia.edu/9814191/Ingenieria_de_Control_Moderna_Ogata_5ed">https://www.academia.edu/9814191/Ingenieria_de_Control_Moderna_Ogata_5ed</a></li> <li>5. Spiegel, M. (1996). Transformadas de Laplace (1ra. Ed.). México: Ed. McGraw-Hill. <a href="https://www.academia.edu/31638923/transformadas_de_laplace_serie_schaum_murray_spiegel_pdf">https://www.academia.edu/31638923/transformadas_de_laplace_serie_schaum_murray_spiegel_pdf</a></li> </ol>		
<p><b>Políticas</b></p> <p>Para un adecuado desarrollo de las actividades del curso Termofluidos, quedan estipuladas las siguientes políticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al inicio del curso el facilitador establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.</li> <li>• En el caso de las sesiones presenciales se requiere el 85% de la asistencia para</li> </ul>	<p><b>Metodología</b></p> <p>Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.</p> <p>El curso se desarrollará combinando sesiones presenciales y virtuales, así como prácticas presenciales en laboratorios, campos o a distancia en congruencia con la naturaleza de la asignatura.</p> <p>Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato</p>	<p><b>Evaluación</b></p> <p>De acuerdo a los artículos del Reglamento Escolar:</p> <p><b>ARTÍCULO 27.</b> La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 28.</b> Las modalidades</p>

<p>tener derecho a evaluación. ? Se toma lista diariamente con una tolerancia de 10 minutos para ingresar a clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar respeto dentro del aula para todos sus compañeros, cualquier comentario que se realice dentro del aula no será motivo de burla.</li> <li>• No usar gafas de sol en el aula.</li> <li>• Queda prohibido el uso de teléfonos celulares los cuales deben pertenecer sin sonido.</li> <li>• El alumno deberá ingresar al inicio de la semana al curso en Plataforma Educativa Institucional para revisar el calendario de actividades.</li> <li>• Cualquier duda que tenga el alumno al realizar la actividad, es obligación solicitar asesoría al facilitador por correo electrónico de la plataforma educativa o el medio que el mismo haya dispuesto.</li> <li>• Es indispensable la utilización de fuentes confiables: libros, bases de datos, revistas académicas o especializadas.</li> <li>• Respetar los derechos de autor, por lo que todas las tareas o proyectos de investigación deberán contener las referencias conforme al sistema de citas en APA 7.</li> <li>• En caso de no entregar a tiempo alguna evidencia, se penalizará de acuerdo a los lineamientos establecidos al inicio del curso por el</li> </ul>	<p>PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador.</p> <p>La dinámica del curso consiste en dar seguimiento a cada tema establecido en la secuencia didáctica a través de diversos tipos de actividades destinadas a ejecutarse en su mayoría en forma individual y algunas en equipo o grupal: actividades individuales que les permitan a los estudiantes construir su conocimiento e ir evaluando su progreso a medida que va avanzando el semestre; actividades en equipo o grupal que les permitan a los estudiantes compartir entre ellos la experimentación y comentarios en relación a ciertos temas.</p> <p>Con la finalidad de facilitar el aprendizaje, adicional a los ejercicios establecidos en las sesiones presenciales, se complementará con la asignación de trabajo virtual a través de la plataforma educativa con el objetivo de reforzar los conocimientos adquiridos en el aula de clase.</p> <p>En las clases presenciales guiadas por el facilitador del curso, se proporcionará una explicación de cada uno de los temas para su mejor comprensión.</p> <p>Adicional a esto, el profesor orientará en relación al material y las herramientas más apropiadas para un adecuado desarrollo de cada una de las actividades: Herramientas disponibles como foros, conferencias, etc.</p>	<p>de evaluación en la Universidad son: I. Diagnóstica permanente, entendiendo esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades; II. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p><b>ARTÍCULO 29.</b> La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá: I. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas; II. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas.</p> <p><b>ARTÍCULO 30.</b> Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competente sobresaliente;</li> <li>2. Competente avanzado;</li> <li>III. Competente intermedio;       <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Competente básico; y</li> <li>2. No aprobado.</li> </ol> </li> </ol> <p>El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente</p>
--	--	---

facilitador.

- Las actividades deben contar con correcta ortografía, portada, introducción, desarrollo, conclusión y bibliografías.
- En caso de plagio, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación correspondiente.
- No se reciben tareas por email, todo es en plataforma.

tabla:

Competente sobresaliente 10

Competente avanzado 9

Competente intermedio 8

Competente básico 7

No aprobado 6

**ARTÍCULO 31.** Para lograr la acreditación de las competencias comprendidas en las secuencias didácticas de las asignaturas del programa educativo, el alumno dispondrá de los siguientes medios: I. La evaluación sumativa, mínimo 7, competente básico; II. La demostración de competencias previamente adquiridas; III. Por convalidación, revalidación o equivalencia.

**ARTÍCULO 32.** Los resultados de la evaluación sumativa serán dados a conocer a los alumnos, en un plazo no mayor de cinco días hábiles después de concluido el proceso.

**ARTÍCULO 33.** En caso de que el alumno considere que existe error u omisión en el registro de evaluación sumativa, podrá presentar solicitud por escrito ante el director de la unidad académica dentro de los cinco días hábiles siguientes contados a partir de la fecha de publicación de los resultados, quien en igual termino emitirá una respuesta.