

<b>Curso:</b> Electrónica Analógica		<b>Horas aula:</b> 2
<b>Clave:</b> 071CP077		<b>Horas virtuales:</b> 0
<b>Antecedentes:</b> 071CP085		<b>Horas laboratorio:</b> 3 <b>Horas independientes:</b> 1
<b>Competencia del área:</b>	<b>Competencia del curso:</b> Aplicar los conocimientos de la electrónica analógica mediante la adecuación y tratamiento de señales, utilizando dispositivos semiconductores de forma responsable y mediante el trabajo en equipo, para el desarrollo de aplicaciones en el área de ingeniería biomédica.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender el funcionamiento de los diodos y transistores con la finalidad de acondicionar y caracterizar señales corporales mediante el trabajo en equipo y de forma responsable, en apego a los estándares de salud definidos para la instrumentación biomédica.</li> <li>2. Comprender el funcionamiento de los amplificadores operacionales con la finalidad de caracterizar señales corporales de manera responsable y mediante el trabajo en equipo, tomando en consideración los estándares de salud definidos para la instrumentación biomédica.</li> <li>3. Aplicar los conocimientos de la electrónica analógica mediante la realización de un sistema de monitoreo de signos vitales, empleando filtros, OpAmps y dispositivos analógicos de forma responsable e innovadora mediante el trabajo en equipo, con la finalidad de acondicionar señales corporales, tomando en consideración los lineamientos de calidad para la instrumentación biomédica con responsabilidad, innovación y trabajo en equipo.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Licenciatura en Electrónica, Mecatrónica u otra área afín a la materia, preferentemente con posgrado afín. Contar con experiencia de dos años deseable de trabajo en el área, además de poseer aptitudes y habilidades docentes. Evalúa procesos de enseñanza aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Motiva al alumno a valorar aprender-aprender, a convivir, hacer y a ser. Construye ambientes autónomos y colaborativos.		
<b>Elaboró:</b> LUZ MARIA MARQUEZ AGUNDEZ		Marzo 2021
<b>Revisó:</b> ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA		Mayo 2021
<b>Última actualización:</b>		
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		Agosto 2021

**Elemento de competencia 1:** Comprender el funcionamiento de los diodos y transistores con la finalidad de acondicionar y caracterizar señales corporales mediante el trabajo en equipo y de forma responsable, en apego a los estándares de salud definidos para la instrumentación biomédica.

**Competencias blandas a promover:** Responsabilidad y trabajo en equipo.

**EC1 Fase I: Diodos**

**Contenido:** Características generales y parámetros, tensión de umbral, de codo o de partida, corriente máxima, corriente inversa de saturación, corriente superficial de fuga, tensión de ruptura, efecto avalancha, efecto Zener, rectificador de media onda y onda completa, reguladores de voltaje.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Mapa mental sobre las características del diodo**

Elaborar de manera individual, un mapa mental partiendo de la identificación de los aspectos más importantes sobre las características y funcionamiento del diodo.

Hacer uso responsable de las notas de clase y los recursos propuestos en plataforma.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Hermosa, A. Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Páginas 194-206.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica [mapa mental](#) .

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Práctica 1 sobre Diodo**

Realizar en equipo, la práctica uno sobre la identificación de las características y funcionamiento de los diodos.

Tomar como apoyo la información proporcionada por el facilitador, las notas de clase y los materiales proporcionados en los recursos; así como imágenes como apoyo visual.

Elaborar reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador y participar en la retroalimentación grupal.

3 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.
- Hermosa, A. Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Consultar las Páginas 194-206.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica de reporte de [práctica de laboratorio](#) .

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Práctica 2 sobre Circuitos rectificadores**

Realizar en equipo la práctica dos, partiendo de la identificación de los aspectos importantes sobre las características y funcionamiento de los circuitos rectificadores. Hacer uso de las notas de clase, recursos propuestos en plataforma e imágenes como apoyo visual.

Elaborar un reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.
- Hermosa, A. Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Consultar las página 207-219 .

<p>facilitador y participar en retroalimentación grupal.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Rubrica de reporte de <a href="#">práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Práctica 3 de reguladores de voltaje</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica tres, partiendo de identificar los aspectos importantes sobre las características y funcionamiento de los reguladores de voltaje. Hacer uso de las notas de clase, recursos propuestos en plataforma e imagenes como apoyo visual.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador y participar en la retroalimentación grupal.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Hermosa, A. (2013) Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Consultar las páginas 207-219.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Rubrica de <a href="#">práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC1 Fase II: Transistor bipolar (BJT)</b></p> <p><b>Contenido:</b> Construcción interna y polarización, parámetros y características eléctricas, configuraciones (Base común, Emisor Común, Colector común), circuitos de polarización, transistor como amplificador, transistor como interruptor.</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Resumen sobre el transistor BJT</b></p> <p>Elaborar de manera individual, un resumen sobre las características y funcionamiento de los transistores BJT. Hacer uso de las notas de clase y recursos recomendados en plataforma.</p> <p>Realizar responsablemente un reporte escrito como evidencia de aprendizaje de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Hermosa, A. Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Consultar las páginas 220-230.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Rubrica <a href="#">resumen</a>.</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Práctica 4 sobre las Características del transistor</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica cuatro sobre las características y funcionamiento de los transistores. Hacer uso de las notas en clase, recursos propuestos en plataforma e imagenes como apoyo visual.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas del clase.</li> <li>• Hermosa, A. Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Consultar las páginas 231-</li> </ul>

<p>facilitador y entregar en aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p>257.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de reporte de <a href="#">práctica de laboratorio</a> .</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Práctica 5 sobre el Transistor como amplificador</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica cinco sobre el transistor como amplificador. Hacer uso de las notas de clase, recursos propuestos en plataforma e imagenes como apoyo visual.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones y formato propuestas por el facilitador y entregar en aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Hermosa, A. Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Consultar las páginas 266-285.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de reporte de <a href="#">práctica de laboratorio</a> .</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 8: Práctica 6 sobre el Transistor como interruptor</b></p> <p>Realizar en equipo práctica seis, partiendo de identificar los aspectos importantes sobre el transistor como interruptor, hacer uso de las notas de clase, recursos propuestos en plataforma e imagenes como apoyo.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica como evidencia de aprendizaje, que se integre de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador, entregar en aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Hermosa, A. Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Consultar las páginas 286-305.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de reporte de <a href="#">práctica de laboratorio</a> .</p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 9: Evaluación del elemento de competencia 1</b></p> <p>Resolver de manera individual la evaluación escrita presentada por el facilitador sobre los temas revisados en el EC1.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación proporcionado por el facilitador.</li> <li>• El material que el facilitador indique.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Cantidad de aciertos respecto a la cantidad de preguntas.</p>

**Evaluación formativa:**

- Mapa mental sobre las características del diodo.
- Práctica 1 sobre Diodo.
- Práctica 2 sobre Circuitos rectificadores.
- Práctica 3 de reguladores de voltaje.
- Resumen sobre el transistor BJT.
- Práctica 4 sobre las Características del transistor.
- Práctica 5 sobre el Transistor como amplificador.
- Práctica 6 sobre el Transistor como interruptor.
- Evaluación Elemento de competencia 1.

**Fuentes de información**

1. Espí, J., Camps, G., Muñoz, J. (2011). Fundamentos de electrónica analógica. Universidad de Valencia. <https://www.apuntesdeelectronica.com/analogica/fundamentos-electronica-analogica.htm>
2. Galiana, J.J., Martínez, J.J. (2013). Problemas resueltos de electrónica analógica. Editorial club universitario. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/62366>
3. Hermosa, A. (2013) Electrónica aplicada CF instalaciones de telecomunicaciones. Alfaomega.
4. Palacios, G. (2019). Problema resueltos de electrónica analógica. Impresión Cimapres.
5. Vasquez, J. (2013). Circuitos Electrónicos Analógicos: Del diseño al experimento.

**Elemento de competencia 2:** Comprender el funcionamiento de los amplificadores operacionales con la finalidad de caracterizar señales corporales de manera responsable y mediante el trabajo en equipo, tomando en consideración los estándares de salud definidos para la instrumentación biomédica.

**Competencias blandas a promover:** Responsabilidad y trabajo en equipo.

### EC2 Fase I: Amplificadores operacionales

**Contenido:** Amplificador operacional ideal, esquema interno, parámetros y características eléctricas, lazo abierto y lazo cerrado.

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Resumen sobre las características del amplificador operacional

Elaborar de manera individual un resumen en el cual se identifiquen los aspectos más importantes sobre las características y funcionamiento de los amplificadores operacionales, con base en las indicaciones proporcionadas por el facilitador para el desarrollo de la práctica y el material recomendado en el apartado de recursos.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.
- Floyd, T. L. . [Dispositivos electrónicos](#) (Octava ed.).Consultar las páginas 593-595.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica [Resumen](#) .

#### EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Solución de ejercicios sobre el amplificador ideal

Realizar en equipo los ejercicios planteados por el facilitador sobre el amplificador ideal y su modos en lazo abierto y cerrado.

Tomar como apoyo la información por parte del facilitador acerca del tema, así como los recursos propuestos en el apartado de recursos.

Elaborar responsablemente la evidencia de aprendizaje, de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador y entregar en el aula para su evaluación y retroalimentación.

2 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.
- Floyd, T. L. [Dispositivos electrónicos](#) (Octava ed.).Consultar las páginas 595-601.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica [solución de ejercicios](#) .

### EC2 Fase II: Amplificador realimentado negativamente

**Contenido:** Realimentación negativa, amplificadores operacionales con realimentación negativa. utilización y efectos, configuración seguidor de voltaje, inversor y no inversor.

#### EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Práctica 8 sobre el Amplificador no inversor

Realizar en equipo la práctica ocho sobre el amplificador no inversor de acuerdo con las indicaciones proporcionadas por el facilitador para su correcto desarrollo.

Tomar notas de clase y revisar los recursos

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.

<p>propuestos u otras fuentes con sustento académico.</p> <p>Elaborar responsablemente el reporte de práctica, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Floyd, T. L. . <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 602-625.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de <a href="#">práctica de laboratorio</a> .</p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Práctica 9 sobre el Amplificador no inversor</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica nueve sobre el amplificador no inversor de acuerdo con la información proporcionada en el aula.</p> <p>Tomar notas de clase y revisar con anticipación el material proporcionado en los recursos.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar en aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Notas de clase.</li> <li>Floyd, T. L. . <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 602-625.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica <a href="#">práctica de laboratorio</a> .</p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Práctica 7 Amplificador seguidor de voltaje</b></p> <p>Realizar en equipo práctica siete sobre el amplificador seguidor de voltaje de acuerdo con la información y guía proporcionada en el aula.</p> <p>Tomar notas de clase y revisar los recursos proporcionados sobre el tema.</p> <p>Elaborar responsablemente un reporte de práctica, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Notas de clase.</li> <li>Floyd, T. L. <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 602-625.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica <a href="#">práctica de laboratorio</a> .</p>
<p><b>EC2 Fase III: Circuitos básico con amplificadores operacionales</b></p> <p><b>Contenido:</b> Comparador, sumador, restador, integrador y diferenciador.</p>	
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 15: Práctica 10 sobre el Amplificador comparador</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica diez sobre el amplificador comparador siguiendo las indicaciones por parte del facilitador para su correcto desarrollo.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p>

<p>Tomar notas de clase y revisar los recursos proporcionados.</p> <p>Elaborar responsablemente un reporte de práctica, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Floyd, T. L. . <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 657-694.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica <a href="#">práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 16: Práctica 11 sobre el Amplificador sumador</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica once sobre amplificador sumador con el apoyo de las notas de clase y los recursos proporcionados.</p> <p>Elaborar reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Floyd, T. L. <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 657-694.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de <a href="#">práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 17: Práctica 12 sobre el amplificador restador</b></p> <p>Realizar en equipo práctica doce, partiendo de identificar los aspectos importantes sobre el amplificador restador, hacer uso de las notas de clase, los recursos propuestos en plataforma u otras fuentes con sustento académico.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica como evidencia de aprendizaje, que se integre de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar en el aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Floyd, T. L. <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 657-694.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica <a href="#">práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 18: Solución de ejercicios sobre el amplificador integrador y derivador.</b></p> <p>Realizar en equipo los ejercicios sobre el amplificador integrador y derivador, proporcionados en el aula.</p> <p>Tomar notas de clase y revisar los recursos como apoyo para su solución.</p> <p>Elaborar responsablemente la evidencia de</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Floyd, T. L. <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 657-694.</li> </ul>

<p>aprendizaje, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica <a href="#">solución de ejercicios</a>.</p>
<p><b>EC2 Fase IV: Filtros activos</b></p> <p><b>Contenido:</b> Definiciones y características, tipos de filtros, filtro pasa-bajas, pasa-altas, pasa-banda y rechaza-banda.</p>	
<p><b>EC2 F4 Actividad de aprendizaje 19: Solución de ejercicios sobre filtros activos.</b></p> <p>Realizar en equipo los ejercicios sobre filtros activos, proporcionados en el aula, con base en las notas de clase y los recursos recomendados en plataforma.</p> <p>Elaborar de forma responsable la evidencia de aprendizaje, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal (X) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Floyd, T. L. <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 755-779.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica <a href="#">solución de ejercicios</a>.</p>
<p><b>EC2 F4 Actividad de aprendizaje 20: Práctica 12 sobre los Filtros pasa-baja y pasa-altas</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica doce sobre los filtros pasa-bajas y pasa-altas, con base en las notas de clase y los recursos proporcionados.</p> <p>Elaborar un reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Floyd, T. L. <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 755-779.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica de <a href="#">práctica de laboratorio</a>.</p>
<p><b>EC2 F4 Actividad de aprendizaje 21: Práctica 13 sobre los Filtros rechaza-banda y pasa-banda</b></p> <p>Realizar en equipo la práctica trece sobre los filtros rechaza-banda y pasa-banda, con base en las notas de clase y el material proporcionado en el apartado de recursos.</p> <p>Elaborar de forma responsable el reporte de práctica, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar en el aula para su evaluación y retroalimentación.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• Floyd, T. L. <a href="#">Dispositivos electrónicos</a> (Octava ed.).Consultar las páginas 755-779.</li> </ul>

3 hrs. Laboratorio	<b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Rubrica <a href="#">práctica de laboratorio</a> .
<b>EC2 F4 Actividad de aprendizaje 22: Evaluación del elemento de competencia 2</b>  Resolver de manera individual la evaluación escrita presentada por el facilitador sobre los temas revisados en el EC2.  2 hrs. Aula	<b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )  <b>Recursos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen proporcionado por el facilitador.</li> <li>• El material que el facilitador indique.</li> </ul> <b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  Cantidad de aciertos respecto a la cantidad de preguntas.
<b>Evaluación formativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen sobre las características del amplificador operacional.</li> <li>• Solución de ejercicios sobre el amplificador ideal.</li> <li>• Práctica 8 sobre el Amplificador no inversor.</li> <li>• Práctica 9 sobre el Amplificador no inversor.</li> <li>• Práctica 7 Amplificador seguidor de voltaje.</li> <li>• Práctica 10 sobre el Amplificador comparador.</li> <li>• Práctica 11 sobre el Amplificador sumador.</li> <li>• Práctica 12 sobre el amplificador restador.</li> <li>• Solución de ejercicios sobre el amplificador integrador y derivador.</li> <li>• Solución de ejercicios sobre filtros activos.</li> <li>• Práctica 12 sobre los Filtro pasa-baja y pasa-altas.</li> <li>• Práctica 13 sobre los Filtros rechaza-banda y pasa-banda.</li> <li>• Examen del elemento de competencia 2.</li> </ul>	
<b>Fuentes de información</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Floyd, T. L. (2008). Dispositivos electrónicos (8va ed.). Pearson Education. <a href="https://latecnicalf.com.ar/descargas/material/electronicaanalogica/Dispositivos%20Electronicos%208va.edicion-%20Floyd.pdf">https://latecnicalf.com.ar/descargas/material/electronicaanalogica/Dispositivos%20Electronicos%208va.edicion-%20Floyd.pdf</a></li> <li>2. Guerra, P. (2009). Electrónica analógica para ingenieros (2009.a ed., Vol. 1). McGraw-Hill Education. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/50175">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/50175</a></li> <li>3. Márquez, J. (2013). Amplificadores operacionales. UNAM. <a href="https://es.slideshare.net/edwincopacondori/amplificadores-operacionales-1">https://es.slideshare.net/edwincopacondori/amplificadores-operacionales-1</a></li> <li>4. Morcella del Valle, P. (2013). Amplificadores operacionales. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de la Plata. <a href="http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/69653/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&amp;isAllowd=y">http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/69653/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&amp;isAllowd=y</a></li> </ol>	

**Elemento de competencia 3:** Aplicar los conocimientos de la electrónica analógica mediante la realización de un sistema de monitoreo de signos vitales, empleando filtros, OpAmps y dispositivos analógicos de forma responsable e innovadora mediante el trabajo en equipo, con la finalidad de acondicionar señales corporales, tomando en consideración los lineamientos de calidad para la instrumentación biomédica con responsabilidad, innovación y trabajo en equipo.

**Competencias blandas a promover:** Responsabilidad, innovación y trabajo en equipo.

**EC3 Fase I: Amplificadores operacionales para instrumentación biomédica**

**Contenido:** Amplificador de instrumentación, amplificador de aislamiento.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 23: Solución de ejercicios sobre amplificadores de instrumentación y aislamiento.**

Realizar en equipo los ejercicios sobre amplificadores de instrumentación y aislamiento, con base en las notas de clase y los recursos proporcionados en plataforma.

Elaborar de manera innovadora la evidencia de aprendizaje, de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.

3 hrs. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.
- Granda Miguel, M., & Mediavilla Bolado, E. [Instrumentación electrónica: Transductores y acondicionamiento de señal](#). Consultar las páginas 117-137.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica [solución de ejercicios](#).

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 24: Práctica 14 sobre el Amplificador de instrumentación**

Realizar en equipo la práctica catorce sobre el amplificador de instrumentación, con base en los recursos proporcionados y las notas de clase.

Elaborar reporte de práctica de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y entregar para su evaluación y retroalimentación.

3 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.
- Granda Miguel, M., & Mediavilla Bolado, E. [Instrumentación electrónica: Transductores y acondicionamiento de señal](#). Consultar las páginas 117-137.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica [práctica de laboratorio](#).

**EC3 Fase II: Sistema integrado**

**Contenido:** Casos típicos de estudio en los que se requiere adecuación de señales en el campo biomédico, monitoreo de señales corporales, sensores, sistema integrado, estructura del anteproyecto y proyecto final: Portada, Introducción, Objetivos, Justificación, Metas, Metodología, Cronograma, Bibliografía en formato APA.

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 25: Anteproyecto de investigación sobre un sistema de adecuación de señales biomédicas.**

Elaborar en equipo, un anteproyecto de

**Tipo de actividad:**

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

investigación para el desarrollo innovador de un sistema integrado empleando dispositivos analógicos como OpAmps, tomar en cuenta lo siguiente:

- Aplicar las bases de la electrónica analógica para la solución de problemas reales en el sector biomédico. Seleccionar un problema a resolver en el sector biomédico de adecuación de señales analógicas.
- Identificar los aspectos necesarios para la adecuación de bioseñales para la adquisición analógica, realizando un diagrama a bloques del problema propuesto a resolver, incluir entradas, salidas del sistema y método de solución.
- Incorporar una reflexión acerca del papel de la responsabilidad en el diseño y aplicación del sistema propuesto.

Estructurar el anteproyecto de acuerdo con las especificaciones proporcionadas por el facilitador y hacer uso de imágenes como apoyo visual.

Entregar archivo para su evaluación y retroalimentación.

2 hrs. Aula

**Recursos:**

- Notas de clase.
- [Diseño de un sistema de adquisición y procesamiento de la señal de ECG basado en instrumentación virtual](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica [avances de proyecto](#).

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 26: Diseño de Proyecto integrador sobre el sistema diseñado para adecuación de señales biomédicas**

Diseñar en equipo un proyecto integrador sobre el sistema propuesto en el anteproyecto de investigación para adecuación de señales biomédicas, empleando innovación y electrónica analógica, con OpAmps y despliegue digital, tomar en cuenta lo siguiente:

- Elaborar un diagrama esquemático del diagrama a bloques realizado en el anteproyecto de investigación y construir el prototipo en protoboard del diagrama esquemático diseñado.
- Realizar pruebas de funcionalidad del prototipo desarrollado tanto de manera simulada como física.
- Elaborar un reporte escrito final del proyecto integrador, de acuerdo con las especificaciones y formato proporcionadas por el facilitador y agregar el desarrollo del prototipo, materiales, diagramas esquemáticos, simulaciones, análisis de resultados, conclusiones y referencias, hacer uso de imágenes como apoyo visual.

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Notas de clase.
- [Diseño de un sistema de adquisición y procesamiento de la señal de ECG basado en instrumentación virtual](#).

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Rubrica [proyecto integrador](#).

3 hrs. Aula	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 27: Presentación del proyecto integrador</b></p> <p>Presentar en equipo el proyecto integrador sobre el sistema diseñado para adecuación de señales biomédicas empleando electrónica analógica, con OpAmps y despliegue digital; utilizar la herramienta power point para el desarrollo de la presentación.</p> <p>Demostrar el funcionamiento del prototipo desarrollado en la actividad anterior como parte de la presentación.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas de clase.</li> <li>• <a href="#">Diseño de un sistema de adquisición y procesamiento de la señal de ECG basado en instrumentación virtual.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubrica <a href="#">presentación oral.</a></li> <li>• Rubrica <a href="#">trabajo escrito.</a></li> </ul>
4 hrs. Aula	<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 28: Evaluación del elemento de competencia 3</b></p> <p>Resolver de manera individual la evaluación presentada por el facilitador sobre los temas revisados en el EC3.</p>
2 hrs. Aula	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación proporcionada por el facilitador.</li> <li>• El material que el facilitador indique.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Cantidad de aciertos respecto a la cantidad de preguntas.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solución de ejercicios sobre amplificadores de instrumentación y aislamiento.</li> <li>• Práctica 14 sobre el Amplificador de instrumentación.</li> <li>• Anteproyecto de investigación sobre un sistema de adecuación de señales biomédicas.</li> <li>• Proyecto integrador sobre el sistema diseñado para adecuación de señales biomédicas.</li> <li>• Presentación del proyecto integrador.</li> <li>• Evaluación del elemento de competencia 3.</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bistel Esquivel, R. A., &amp;Fajardo Márquez, A. (2015). Diseño de un sistema de adquisición y procesamiento de la señal de ECG basado en instrumentación virtual. <i>RIELAC</i>, XXXVI, 17-30. <a href="http://scielo.sld.cu/pdf/eac/v36n1/eac02115.pdf">http://scielo.sld.cu/pdf/eac/v36n1/eac02115.pdf</a></li> <li>2. Granda Miguel, M., &amp;Mediavilla Bolado, E. (2015). <i>Instrumentación electrónica: Transductores y acondicionamiento de señal</i> (15.<sup>a</sup> ed.). Universidad Cantabria. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/53391">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/53391</a></li> <li>3. Vidal Silva, C., &amp;Gatica Rojas, V. (2010). Diseño e implementación de un sistema electrocardiógrafo digital. <i>Revista facultad de ingeniería universidad de</i></li> </ol>	

<b>Políticas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>
<p>Al inicio del curso el facilitador establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ponderación de calificación para examen escrito, actividades en clase, prácticas de laboratorio, será determinada por el docente.</li> <li>• Se requiere formalidad en la entrega de actividades, considerando un puntaje a la ortografía y formato previamente solicitado al alumno.</li> <li>• Actividades en inglés requieren retroalimentación tanto en el contenido del trabajo como en la gramática y ortografía para la mejora del dominio del idioma.</li> </ul>	<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 PDF en la plataforma institucional.</p> <p>El proceso de aprendizaje está diseñado bajo la siguiente estructura:</p> <p>Introducción al curso.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secuencia didáctica del curso.</li> <li>2. Elementos de competencia a desarrollarse durante el curso.</li> <li>3. Fases por cada elemento de competencia.</li> <li>4. Actividades académicas a realizar por el alumno.</li> <li>5. Metodología del curso.</li> <li>6. Políticas del curso.</li> <li>7. Descripción de la forma de evaluación del curso.</li> </ol> <p>Cada elemento de competencia y cada fase tienen tiempo en aula y en práctica las que se deberán respetar y seguir mediante la realización de las actividades propuestas en tiempo y forma.</p>	<p>De acuerdo al Reglamento Escolar del Modelo Educativo ENFACE:</p> <p>ARTÍCULO 27. 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>ARTÍCULO 28. Las modalidades 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>ARTÍCULO 29. 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>ARTÍCULO 30. Los resultados de</p>

la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:

- I. Competente sobresaliente;
- II. Competente avanzado;
- III. Competente intermedio;
- IV. Competente básico; y
- V. No aprobado.

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:

Competente sobresaliente	10
Competente avanzado	9
Competente intermedio	8
Competente básico	7
No aprobado	6