

<b>Curso:</b> Mecánica Vectorial		<b>Horas aula:</b> 2
<b>Clave:</b> 052CP066		<b>Horas virtuales:</b> 1
<b>Antecedentes:</b> 052CP031		<b>Horas laboratorio:</b> 2 <b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b>	<b>Competencia del curso:</b> Aplicar las leyes de la mecánica clásica para la resolución de problemas mediante el análisis del movimiento de cuerpos rígidos y deformables, con la finalidad obtener las bases de modelación de estructuras en el contexto de la Ingeniería Biomédica mediante la toma de decisiones.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir la cinemática y dinámica de un cuerpo sólido en revolución, mediante la resolución de problemas y trabajo en equipo, utilizando las leyes de Newton y el principio de conservación de la energía para obtener las bases teóricas y prácticas de la biomecánica.</li> <li>2. Relacionar el movimiento de los cuerpos rígidos con las leyes de Newton, conservación de la energía y el momento angular, de forma creativa que permita obtener las bases teóricas y prácticas de la biomecánica.</li> <li>3. Aplicar la mecánica clásica para resolver problemas de propiedades mecánicas de los materiales mediante trabajo en equipo, con la finalidad de esbozar los conceptos mecánicos que rigen al cuerpo humano en el marco de la biomecánica aplicada.</li> <li>4. Resolver problemas de propagación de ondas mecánicas con un análisis crítico por medio de las leyes de la Física, con la finalidad de dominar los conceptos que permitan resolver problemas en el entorno de la biomecánica aplicada.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Licenciado en Física, Ingeniero Mecánico, Mecatrónico o carrera afín al área Fisicomatemática, preferentemente con posgrado en Ciencias Físicas y con experiencia de tres años como docente comprobable. 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> PEDRO AMADO HERNÁNDEZ ABRIL, OSCAR RENE SALCIDO VALLE		Noviembre 2020
<b>Revisó:</b> ANA LOURDES PARTIDA GAMEZ		Noviembre 2020
<b>Última actualización:</b>		
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos		Agosto 2021



**Elemento de competencia 1:** Describir la cinemática y dinámica de un cuerpo sólido en revolución, mediante la resolución de problemas y trabajo en equipo, utilizando las leyes de Newton y el principio de conservación de la energía para obtener las bases teóricas y prácticas de la biomecánica.

**Competencias blandas a promover:** Responsabilidad, trabajo en equipo

**EC1 Fase I: Conceptos básicos**

**Contenido:** Velocidad angular, aceleración angular.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Apuntes de clase sobre velocidad y aceleración angular**

Elaborar, de manera individual, apuntes de clase con base en la explicación del facilitador sobre los temas de velocidad angular, aceleración angular y relación entre variables lineales y angulares, atender los materiales de apoyo del apartado de recursos.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Halliday, D., Resnick, R. & Walker, J. (2012). Fundamentos de Física
- Serway, R. y Jewett J. (2018). [Física para ciencias e ingeniería, Vol. 1](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Apuntes de Clase](#)

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Solución de ejercicios sobre velocidad y aceleración angular**

Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre los conceptos de velocidades y aceleración angular y relación entre variables lineales y angulares, con base en la explicación del facilitador y los materiales del apartado de recursos.

Participar en el proceso de retroalimentación grupal en clase.

2 hrs. Aula  
 1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Serway, R. y Jewett J. (2018). [Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1](#)
- Young, H. y Freedman, R. (2013). [Física universitaria Volumen 1](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Solución individual de ejercicios](#)

**EC1 Fase II: Dinámica rotacional**

**Contenido:** Energía cinética rotacional, momento de inercia, teorema de los ejes paralelos y torca.

**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Foro sobre energía cinética y momento de inercia**

Participar, de forma individual, en el foro de discusión en plataforma sobre las aplicaciones en mundo real de los conceptos de energía cinética rotacional, momento de inercia y el teorema de los ejes paralelos, partir de los apuntes de clase con base en la explicación del facilitador sobre el tema.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Serway, R. y Jewett J. (2018). [Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1](#)
- Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática

<p>1 hr. Virtual</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rubrica Apuntes de Clase</a></li> <li>• <a href="#">Participación en foro</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Solución de ejercicios sobre energía cinética y momento de inercia</b></p> <p>Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre energía cinética rotacional, momento de inercia y teorema de los ejes paralelos, con base en la explicación del facilitador y los materiales del apartado de recursos.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serway, R. y Jewett J. (2018). <a href="#">Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1</a></li> <li>• Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica Solución individual de ejercicios</a></li> </ul>
<p><b>EC1 Fase III: Fuerzas y momento</b></p> <p><b>Contenido:</b> Sumatoria de fuerzas e Importancia del momento de inercia.</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 5: Práctica de laboratorio 1 sobre equilibrio de fuerzas</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica de laboratorio 1 sobre equilibrio de fuerzas, con base en la explicación del facilitador, y elaborar un reporte de práctica sobre los hallazgos de la práctica, seguir las indicaciones de formato y entrega propuestos por en clase.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Práctica de laboratorio 2 sobre movimiento rotacional</b></p> <p>Realizar, en equipo, la práctica de laboratorio 2 sobre el movimiento rotacional, con base en la explicación del facilitador, y elaborar un reporte sobre los hallazgos de la práctica, atender las indicaciones de formato y entrega propuestas en clase.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase sobre velocidad y aceleración angular</li> <li>• Solución de ejercicios sobre velocidad y aceleración angular</li> <li>• Foro sobre energía cinética y momento de inercia</li> <li>• Solución de ejercicios sobre energía cinética y momento de inercia</li> <li>• Práctica de laboratorio 1 sobre equilibrio de fuerzas</li> </ul>	

- Práctica de laboratorio 2 sobre movimiento rotacional

#### Fuentes de información

1. Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática. McGraw Hill.
2. Español, P. y Serrano, M. (2016). Mecánica clásica. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/48837>
3. Halliday, D., Resnick, R. & Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. CECOSA.
4. Serway, R. y Jewett J. (2018). Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1. CENGAGE Learning. <https://www.aldeatdo.com/wp-content/uploads/2020/01/F%C3%ADsica-Vol-I-Serway.pdf>
5. Young, H. y Freedman, R. (2013). Física universitaria Volumen 1 (13va. ed.). Pearson Educación. <http://esystems.mx/BPC/llyfrgell/0624.pdf>

**Elemento de competencia 2:** Relacionar el movimiento de los cuerpos rígidos con las leyes de Newton, conservación de la energía y el momento angular, de forma creativa que permita obtener las bases teóricas y prácticas de la biomecánica.

**Competencias blandas a promover:** Capacidad de resolución de problemas, trabajo en equipo

**EC2 Fase I: Principios de conservación**

**Contenido:** Momento angular y principio de conservación de momento angular.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 7: Apuntes de clase sobre conservación de momento angular**

Elaborar, de manera individual, apuntes de clase sobre la conservación del momento angular, con base en la explicación del facilitador y los materiales de apoyo del apartado de recursos.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática
- Pérez, H. (2016). [Física general](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Apuntes de Clase](#)

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Solución de ejercicios sobre movimientos de cuerpos rígidos**

Resolver, en plataforma y de manera individual, los ejercicios sobre movimientos de cuerpos rígidos, con base en la explicación del facilitador sobre el tema.

2 hrs. Aula  
 2 hrs. Virtuales

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Pérez, H. (2016). [Física general](#)
- Serway, R. y Jewett J. (2018). [Física para ciencias e ingeniería](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Solución individual de ejercicios](#)

**EC2 Fase II: Equilibrio**

**Contenido:** Equilibrio mecánico.

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 9: Solución de ejercicios sobre aplicaciones en la ingeniería biomédica del equilibrio mecánico**

Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre aplicaciones en la ingeniería biomédica del equilibrio mecánico, con base en la explicación del facilitador y los materiales del apartado de recursos.

2 hrs. Aula  
 1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática
- Dufour, M. & Pillu, M. (2018) Biomecánica Funcional. Miembros, Cabeza, Tronco

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Solución individual de ejercicios](#)

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio 3 sobre equilibrio y torca**

**Tipo de actividad:**

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

<p>Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio 3 sobre el equilibrio de fuerzas y torca, con base en la explicación del facilitador y elaborar un reporte de práctica sobre los hallazgos.</p> <p>Atender las indicaciones de formato y entrega propuestas en clase.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p>(X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 11: Práctica de laboratorio 4 sobre la torca</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio 4 sobre la torca, con base en la explicación del facilitador y elaborar un reporte de práctica sobre los hallazgos.</p> <p>Atender las indicaciones de formato y entrega proporcionadas en clase.</p> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X)  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Práctica de laboratorio 5 sobre velocidad y aceleración</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio 5 sobre el cálculo de velocidad y aceleración de un objeto, con base en la explicación del facilitador y elaborar un reporte sobre los hallazgos.</p> <p>Atender las indicaciones de formato y entrega proporcionadas en clase.</p> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Evaluación del segundo elemento de competencia</b></p> <p>Resolver, de forma individual, la evaluación de preguntas teóricas y ejercicios representativos de los temas vistos en el segundo elemento de competencia.</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>Examen escrito proporcionado por el facilitador.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cantidad de respuestas correctas con base en la cantidad de preguntas.</li> </ul>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apuntes de clase sobre conservación de momento angular</li> <li>Solución de ejercicios sobre movimientos de cuerpos rígidos</li> </ul>	

- Solución de ejercicios sobre aplicaciones en la ingeniería biomédica del equilibrio mecánico
- Práctica de laboratorio 3 sobre equilibrio y torca
- Práctica de laboratorio 4 sobre la torca
- Práctica de laboratorio 5 sobre velocidad y aceleración
- Evaluación del segundo elemento de competencia

#### Fuentes de información

1. Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática. Mcgraw Hill.
2. Dufour, M. & Pillu, M. (2018) Biomecánica Funcional. Miembros, Cabeza, Tronco. Elsevier Health Sciences.
3. Pérez, H. (2016). Física general. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40438>
4. Serway, R. y Jewett J. (2018). Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1. CENGAGE Learning. <https://www.aldeatdo.com/wp-content/uploads/2020/01/F%C3%ADsica-Vol-I-Serway.pdf>
5. Young, H. y Freedman, R. (2013). Física universitaria Volumen 1 (13va. ed.). Pearson Educación. <http://esystems.mx/BPC/llyfrgell/0624.pdf>

**Elemento de competencia 3:** Aplicar la mecánica clásica para resolver problemas de propiedades mecánicas de los materiales mediante trabajo en equipo, con la finalidad de esbozar los conceptos mecánicos que rigen al cuerpo humano en el marco de la biomecánica aplicada.

**Competencias blandas a promover:**

**EC3 Fase I: Conceptos básicos de la elasticidad**

**Contenido:** Esfuerzo, deformación, módulo de Young y coeficiente de Poisson.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Apuntes de clase sobre elasticidad**

Elaborar, de manera individual, apuntes de clase sobre los temas de esfuerzo, deformación, módulo de Young y coeficiente de Poisson, con base en la explicación del tema por parte del facilitador y los materiales de apoyo del apartado de recursos.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática
- Young, H. y Freedman, R. (2013). [Física universitaria Volumen 1](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Apuntes de Clase](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 15: Solución de ejercicios sobre elasticidad**

Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre esfuerzo, deformación, módulo de Young y coeficiente de Poisson con base en la explicación del facilitador y los materiales de apoyo del apartado de recursos.

3 hrs. Aula  
 1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática
- Young, H. y Freedman, R. (2013). [Física universitaria Volumen 1](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Solución individual de ejercicios](#)

**EC3 Fase II: Ley de Hooke**

**Contenido:** Ley de Hooke, energía potencial elástica y oscilador armónico.

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 16: Práctica de laboratorio 6 sobre Ley de Hooke**

Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio 6 sobre la Ley de Hooke, con base en la explicación del facilitador y elaborar un reporte sobre los hallazgos.

2 hrs. Laboratorio

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Manual de práctica proporcionado por el docente.
- Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Práctica de Laboratorio](#)

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 17: Práctica de laboratorio 7 sobre el periodo de oscilación**

**Tipo de actividad:**

Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)

<p>Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio 7 sobre oscilador armónico, con base en la explicación del facilitador y elaborar un reporte de hallazgos.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p>	<p>Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 18: Solución de ejercicios sobre Ley de Hooke</b></p> <p>Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre Ley de Hooke, energía potencial elástica y el oscilador armónico con base en la explicación del facilitador.</p> <p>Participar en el proceso de retroalimentación.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática</li> <li>Young, H. y Freedman, R. (2013). <a href="#">Física universitaria Volumen 1</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica Solución individual de ejercicios</a></li> </ul>
<p><b>EC3 Fase III: Deformaciones</b></p> <p><b>Contenido:</b> Deformación de vigas.</p>	
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 19: Práctica de laboratorio 8 sobre deformaciones</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio 8 sobre la relación esfuerzo/deformación de un material con base en la explicación del facilitador y elaborar un reporte de hallazgos.</p> <p>Atender las indicaciones de formato y entrega propuestas en clase.</p> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 20: Solución de ejercicios sobre deformaciones de vigas</b></p> <p>Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre deformaciones de vigas con base en la explicación del facilitador y los materiales de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática</li> <li>Serway, R. y Jewett J. (2018). <a href="#">Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1</a></li> </ul>

	<b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica Solución individual de ejercicios</a></li> </ul>
<b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 21: Evaluación del tercer elemento de competencia</b>  Resolver, de forma individual, la evaluación de preguntas teóricas y ejercicios representativos de los temas vistos en el tercer elemento de competencia.  1 hr. 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 escrito proporcionado por el facilitador.</li> </ul> <b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de respuestas correctas con base en la cantidad de preguntas.</li> </ul>
<b>Evaluación formativa:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase sobre elasticidad</li> <li>• Solución de ejercicios sobre elasticidad</li> <li>• Práctica de laboratorio 6 sobre ley de Hooke</li> <li>• Práctica de laboratorio 7 sobre el periodo de oscilación</li> <li>• Solución de ejercicios sobre ley de Hooke</li> <li>• Práctica de laboratorio 8 sobre deformaciones</li> <li>• Solución de ejercicios sobre defirmaciones de vigas</li> <li>• Evaluación del tercer elemento de competencia</li> </ul>	
<b>Fuentes de información</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática. Mcgraw Hill.</li> <li>2. Pérez, H. (2016). Física general. Grupo Editorial Patria. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40438">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40438</a></li> <li>3. Serway, R. y Jewett J. (2018). Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1. CENGAGE Learning. <a href="https://www.aldeatdo.com/wp-content/uploads/2020/01/F%C3%ADsica-Vol-I-Serway.pdf">https://www.aldeatdo.com/wp-content/uploads/2020/01/F%C3%ADsica-Vol-I-Serway.pdf</a></li> <li>4. Young, H. y Freedman, R. (2013). Física universitaria Volumen 1 (13va. ed.). Pearson Educación. <a href="http://esystems.mx/BPC/llyfrgell/0624.pdf">http://esystems.mx/BPC/llyfrgell/0624.pdf</a></li> </ol>	

**Elemento de competencia 4:** Resolver problemas de propagación de ondas mecánicas con un análisis crítico por medio de las leyes de la Física, con la finalidad de dominar los conceptos que permitan resolver problemas en el entorno de la biomecánica aplicada.

**Competencias blandas a promover:**

**EC4 Fase I: Conceptos básicos**

**Contenido:** Onda, velocidad de grupo y de fase, interferencia de ondas y resonancias.

**EC4 F1 Actividad de aprendizaje 22: Apuntes de Clase sobre movimiento ondulatorio**

Elaborar, de manera individual, apuntes de clase sobre los temas de onda, velocidad de grupo y de fase, con base en la explicación del facilitador y los materiales de apoyo del apartado de recursos.

1 hr. Aula

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática
- Pérez, H. (2016). [Física general](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Apuntes de Clase](#)

**EC4 F1 Actividad de aprendizaje 23: Solución de ejercicios sobre movimiento ondulatorio**

Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre la teoría de movimiento ondulatorio con base en la explicación del facilitador.

Participar en el proceso de retroalimentación.

2 hrs. Aula  
2 hrs. Virtuales

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática
- Pérez, H. (2016). [Física general](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Solución individual de ejercicios](#)

**EC4 Fase II: Ondas mecánicas**

**Contenido:** Ondas mecánicas y efecto Doppler.

**EC4 F2 Actividad de aprendizaje 24: Solución de ejercicios sobre ondas y efecto doppler**

Resolver, en plataforma y de manera individual, ejercicios sobre ondas viajeras longitudinales, potencia e intensidad de las ondas sonoras, pulsos y efecto Doppler con base en la explicación del facilitador y los materiales de apoyo del apartado de recursos.

2 hrs. Aula  
3 hrs. Virtuales

**Tipo de actividad:**

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

**Recursos:**

- Pérez, H. (2016). [Física general](#)
- Serway, R. y Jewett J. (2018). [Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

- [Rúbrica Solución individual de ejercicios](#)

**EC4 F2 Actividad de aprendizaje 25: Práctica de laboratorio 9 sobre la intensidad del sonido**

**Tipo de actividad:**

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

<p>Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio 9 sobre la intensidad del sonido con base en la explicación del facilitador y elaborar un reporte de hallazgos.</p> <p>3 hrs. Laboratorio</p>	<p>(X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 26: Práctica de laboratorio virtual sobre Tensor de Cauchy</b></p> <p>Realizar, en equipos, la práctica de laboratorio virtual sobre el tensor de Cauchy con base en la explicación del facilitador sobre el cálculo de los valores propios de un tensor de esfuerzos de Cauchy y elaborar un reporte de práctica. Atender las indicaciones de formato y entrega propuestas por el facilitador.</p> <p>4 hrs. Laboratorio</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula ( ) Virtuales ( ) Laboratorio (X)  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual de práctica proporcionado por el docente.</li> <li>• Material de laboratorio necesario para la práctica, que se encuentra en el manual.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Rúbrica Práctica de Laboratorio</a></li> </ul>
<p><b>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 27: Evaluación del cuarto elemento de competencia</b></p> <p>Resolver, de forma individual, la evaluación del cuarto elemento de competencia, con preguntas teóricas y ejercicios representativos de los temas vistos.</p> <p>1 hr. 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>• Examen escrito proporcionado por el facilitador.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de respuestas correctas con base en la cantidad de preguntas.</li> </ul>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntes de clase sobre movimiento ondulatorio</li> <li>• Solución de ejercicios sobre movimiento ondulatorio</li> <li>• Solución de ejercicios sobre ondas y efecto Doppler</li> <li>• Práctica de laboratorio 9 sobre la intensidad del sonido</li> <li>• Práctica de laboratorio virtual sobre Tensor de Cauchy</li> <li>• Evaluación del cuarto elemento de competencia</li> </ul>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beer, F. et al. (2017). Mecánica Vectorial Para Ingenieros Estática. Mcgraw Hill.</li> <li>2. Pérez, H. (2016). Física general. Grupo Editorial Patria. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40438">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/40438</a></li> <li>3. Pérez, P. y Salvatierra, E. (2016). Fundamentos de física. Ediciones de la Universitat de Lleida. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/54644">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/54644</a></li> <li>4. Serway, R. y Jewett J. (2018). Física para ciencias e ingeniería, Volumen 1. CENGAGE Learning.</li> </ol>	

<b>Políticas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>
<p><b>Principales:</b></p> <p>Los teléfonos celulares permanecerán sin sonido durante la sesión.</p> <p>Los comentarios que se realicen dentro del aula, no serán motivo de burla.</p> <p>Se mostrará respeto dentro del aula a todos los compañeros.</p> <p>Los justificantes de faltas aplicarán únicamente para las actividades realizadas del día de la inasistencia.</p> <p>No se usarán gafas para sol dentro del aula.</p> <p><b>Asistencia:</b></p> <p>Se tomará lista cada clase.</p> <p>Tolerancia de 10 minutos para entrar a clase.</p> <p>Obligatorio contar con el 85% de asistencia para acreditar el curso.</p> <p><b>Tareas:</b></p> <p>Se entregará en la hora y fecha acordadas, de lo contrario se penalizará con puntos menos la tardanza de la misma.</p> <p>Buena ortografía.</p> <p>Las actividades y reportes para entregar deberán contar con portada, introducción, desarrollo, conclusión y bibliografía.</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 PDF en la plataforma institucional.</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. 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</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 la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias,</p>

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.

por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:

1. Competente sobresaliente
2. Competente avanzado
3. Competente intermedio
4. Competente básico
5. 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 la siguiente tabla:

1. Competente sobresaliente =10
2. Competente avanzado = 9
3. Competente intermedio = 8
4. Competente básico =7
5. No aprobado =6