

Curso: Termodinámicos		Horas aula: 4 Horas virtuales: 1
Clave: 052CP069		
Antecedentes:		Horas laboratorio: 0 Horas independientes: 2
Competencia del área:	Competencia del curso: Analizar el comportamiento de los fluidos, el balance de materia y energía mediante los fundamentos de la mecánica y las leyes de la termodinámica, fomentando el análisis de problemas para el análisis y diseño de sistemas de transporte biológicos en el ámbito de la ingeniería biomédica	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Describir las propiedades y el comportamiento de los fluidos en reposo para estudiar los fenómenos biológicos que ocurren en el cuerpo humano y su interacción con los dispositivos biomédicos mediante el análisis de problemas bajo los estándares de calidad establecidos. 2. Asociar los principios de los fluidos en movimiento para estudiar los sistemas de transporte biológicos y de dispositivos biomédicos, mediante las leyes de la física clásica, promoviendo el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería biomédica. 3. Analizar los problemas de balance de masa y energía relacionados con las operaciones de elaboración de productos, para optimizar su impacto en los procesos de control en la industria Biomédica, promoviendo un trabajo colaborativo y de calidad. 		
Perfil del docente:		
Licenciado en física, ingeniero químico, ingeniero mecánico ingeniero en materiales, químico o carrera afín al área de la materia, preferentemente con posgrado en ciencias exactas y/o naturales, con experiencia profesional en la asignatura comprobable de dos años. 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.		
Elaboró: JORGE LUIS IRIQUI RAZCON, ANA GUADALUPE LUQUE ALCARAZ		Noviembre 2021
Revisó: ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA		Diciembre 2021
Última actualización:		
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos		Diciembre 2021

Elemento de competencia 1: Describir las propiedades y el comportamiento de los fluidos en reposo para estudiar los fenómenos biológicos que ocurren en el cuerpo humano y su interacción con los dispositivos biomédicos mediante el análisis de problemas bajo los estándares de calidad establecidos.

Competencias blandas a promover: Análisis de problemas

EC1 Fase I: Ecuación fundamental de la hidrostática

Contenido: Densidad absoluta y relativa de las sustancias, concepto de fluido y presión, medio continuo, ecuación fundamental de la estática de fluidos, presión manométrica y absoluta, instrumentos para la medición de presión

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Investigación de conceptos básicos

Realizar de manera individual, una investigación sobre los siguientes conceptos: densidad absoluta, densidad relativa, fluido, presión, medio continuo, con base en la información proporcionada en el aula y los recursos de la actividad.

Elaborar un reporte por escrito con la información recabada y presentar en el aula para su retroalimentación.

2 hrs. Aula
1 hr. Virtual
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. CECSA. Capítulo 14.
- Serway, R., Jewett, J. (2019). [Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1](#). Cengage. Capítulo 14.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Investigación de Conceptos](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Solución de ejercicios sobre densidad y presión

Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre densidad y presión, ejerciendo el análisis en problemas, con base en la información proporcionada en el aula y análisis independiente de los materiales contenidos en la sección de recursos.

Participar en el aula en la retroalimentación grupal.

2 hrs. Aula
1 hr. Virtual

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. Capítulo 9.
- Zitzewitz, P. W. (2015). Física. Principios y problemas. México: McGraw-Hill

Criterios de evaluación de la actividad:

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

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Apuntes de clase sobre ecuación fundamental de la hidrostática

Realizar de forma individual, apuntes de clase sobre la ecuación fundamental de la hidrostática y los conceptos de presión manométrica y absoluta, con base en la exposición el tema en el aula.

Identificar los aspectos más relevantes del tema y anotar de manera clara en el cuaderno o libreta, la información puntual presentada en clase. Entregar

Tipo de actividad:

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

Recursos:

Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). [Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1](#). Pearson. Capítulo 12.

<p>en el aula para su retroalimentación y evaluación.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Apuntes de Clase</p>
<p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Solución de ejercicios sobre la ecuación fundamental de la hidrostática</p> <p>Resolver en equipo, los ejercicios proporcionados en clase sobre la ecuación fundamental de la hidrostática, ejerciendo el análisis de problemas, con base en la información proporcionada en el aula y el análisis de los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en el aula de manera grupal en la retroalimentación y resolución de dudas sobre los ejercicios.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Cengage. Capítulo 14. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Pearson. Capítulo 12. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 5: Exposición sobre instrumentos de medición de presión</p> <p>Presentar en equipo, una exposición oral sobre los diferentes instrumentos para medir la presión de un fluido, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad u otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Elaborar de manera independiente una presentación en Power Point o Prezi y exponer en el aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>Participar en cada presentación haciendo preguntas y tomando notas.</p> <p>3 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. Capítulo 14. • Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Capítulo 14. • Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. Capítulo 9. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Capítulo 12. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Exposición</p>
<p>EC1 Fase II: Aplicación de los fluidos en reposo</p> <p>Contenido: Principio de Pascal, principio de Arquímedes, ángulo de contacto, tensión superficial y capilaridad.</p>	
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Trabajo escrito sobre principio de Pascal y principio de Arquímedes</p> <p>Realizar en equipo, un reporte escrito sobre el principio de Pascal y el principio de Arquímedes, donde se incluyan los fundamentos y aplicaciones, con base en la información proporcionada en el</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012).

<p>aula, la lectura y análisis de los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y el análisis en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 3 hrs. Independientes</p>	<p>Fundamentos de Física. Capítulo 14.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Capítulo 14. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Capítulo 12. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo Escrito</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Solución de ejercicios sobre principio de Pascal y principio de Arquímedes</p> <p>Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre el Principio de Pascal y el principio de Arquímedes, ejerciendo un análisis de problemas, con base en la información proporcionada en el aula y el análisis de los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo escrito de actividad 6. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Pearson. Capítulo 12 • Zitzewitz, P. W. (2015). Física. Principios y problemas. México: McGraw-Hill. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios en Clase</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 8: Resumen sobre ángulo de contacto, tensión superficial y capilaridad</p> <p>Elaborar de manera individual, un resumen sobre los temas de ángulo de contacto, tensión superficial y capilaridad, incluir los fundamentos y aplicaciones de los diferentes temas, con base en la información proporcionada en el aula, la lectura y el análisis de los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en el aula en la retroalimentación y el análisis del contenido.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. Capítulo 14. • Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Capítulo 14. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Capítulo 10. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Resumen</p>
<p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 9: Evaluación del elemento de competencia</p> <p>Contestar de manera individual, la evaluación del primer elemento de competencia, ubicado en la plataforma, con base en los temas vistos en el</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p>

<p>elemento y los recursos recomendados.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Examen proporcionado por el facilitador en aula de clase. 2. Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo a la evaluación. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>La calificación dependerá de la cantidad de reactivos respondidos correctamente.</p> <p>Presentarse puntualmente el día que se cite a examen.</p>
---	---

<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigación de conceptos básicos • Solución de ejercicios sobre densidad y presión • Apuntes de clase sobre ecuación fundamental de la hidrostática • Solución de ejercicios sobre la ecuación fundamental de la hidrostática • Exposición sobre instrumentos de medición de presión • Trabajo escrito sobre principio de Pascal y principio de Arquímedes • Solución de ejercicios sobre principio de Pascal y principio de Arquímedes • Resumen sobre ángulo de contacto, tensión superficial y capilaridad • Evaluación del elemento de competencia
--

<p>Fuentes de información</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. CECSA. 2. Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Cengage. 3. Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. 4. Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Pearson. https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/188316 5. Zitzewitz, P. W. (2015). Física. Principios y problemas. McGraw-Hil.

Elemento de competencia 2: Asociar los principios de los fluidos en movimiento para estudiar los sistemas de transporte biológicos y de dispositivos biomédicos, mediante las leyes de la física clásica, promoviendo el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería biomédica.

Competencias blandas a promover: Análisis de problemas

EC2 Fase I: Flujo y ecuación de Bernoulli

Contenido: Propiedades de los fluidos en movimiento, líneas de corriente, tipos de flujo, ecuación de continuidad, flujo volumétrico, conservación de la energía, ecuación de Bernoulli para fluidos compresibles e incompresibles, teorema de Torricelli.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Resumen sobre generalidades de los fluidos en movimiento

Elaborar de manera individual, un resumen sobre las propiedades de los fluidos en movimiento, líneas de corriente y tipos de flujo, incluir los conceptos básicos de estos temas, con base en la información proporcionada en el aula, la lectura y el análisis de los materiales contenidos en la sección de recursos.

Participar en la retroalimentación y en el análisis del contenido en el aula.

2 hrs. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. CECSA. Capítulo 14.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Resumen](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Solución de ejercicios sobre ecuación de continuidad y flujo volumétrico

Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre ecuación de continuidad y flujo volumétrico, ejerciendo el análisis de problemas, con base en la información proporcionada en el aula y el análisis de los materiales contenidos en la sección de recursos.

Participar en la retroalimentación y resolución de dudas de los ejercicios en el aula.

3 hrs. Aula
1 hr. Virtual
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. Capítulo 14
- Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. Capítulo 9.
- Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). [Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1.](#) Capítulo 12.
- Zitzewitz, P. W. (2015). Física. Principios y problemas.

Criterios de evaluación de la actividad:

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

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Apuntes de clases sobre ecuación de Bernoulli y conservación de energía

Realizar de forma individual, apuntes de clase sobre la ecuación de Bernoulli y el principio de

Tipo de actividad:

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

<p>conservación de la energía, con base en la exposición del tema proporcionada en el aula.</p> <p>Identificar los aspectos más relevantes del tema, anotar de manera clara en el cuaderno o libreta la información puntual presentada en clase y entregar para su retroalimentación y evaluación en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Capítulo 14. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Capítulo 12. • Zitzewitz, P. W. 2015. Física. Principios y problemas. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Apuntes de Clase</p>
<p>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 13: Solución de problemas sobre la ecuación de Bernoulli</p> <p>Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre la ecuación de Bernoulli y el principio de conservación de la energía, ejerciendo un análisis de problemas, con base en la información proporcionada en el aula y el análisis de los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y resolución de dudas sobre los ejercicios en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Capítulo 14 • Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. Capítulo 9. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Capítulo 12. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</p>
<p>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 14: Trabajo escrito sobre el teorema de Torricelli</p> <p>Realizar en equipo, un reporte escrito sobre el teorema de Torricelli, donde se incluyan los fundamentos y aplicaciones, con base en la información proporcionada en el aula y los recursos recomendados.</p> <p>Participar en el análisis de contenido y la retroalimentación en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. Capítulo 14. • Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Capítulo 14. • Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Capítulo 12. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo Escrito</p>
<p>EC2 Fase II: Flujo laminar y número de Reynolds</p> <p>Contenido: Viscosidad, ecuación de Poiseuille, flujo laminar, caídas de presión en un flujo ideal y en un fluido viscoso, número de Reynolds y regímenes de flujo, movimiento de cuerpos en fluidos: Ley de Stokes.</p>	

<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 15: Resumen sobre viscosidad</p> <p>Elaborar de manera individual, un resumen sobre viscosidad donde se describan los principios que rigen este fenómeno y sus implicaciones en los sistemas de transporte biológicos, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y análisis de contenido en el aula.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física . Capítulo 14. Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Capítulo 14. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Resumen</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 16: Apuntes en clase sobre la ecuación de Poiseuille</p> <p>Elaborar de manera individual, apuntes de clase sobre la ecuación de Poiseuille, flujo laminar y caídas de presión, con base en la la exposición del tema proporcionada en el aula.</p> <p>Identificar los aspectos más relevantes del tema y anotar de manera clara en el cuaderno o libreta, la información puntual presentada en clase y entregar para su retroalimentación y evaluación en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. Capítulo 9. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Apuntes de Clase</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 17: Exposición sobre el número de Reynolds y la ley de Stokes</p> <p>Presentar en equipo, una presentación oral sobre el número de Reynolds y la ley de Stokes, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos de la actividad u otras fuentes de sustento académico.</p> <p>Elaborar de manera independiente una presentación en Power Point o Prezi, en donde se muestre el desarrollo del tema, exponer en el aula para su evaluación y retroalimentación.</p> <p>Participar en cada presentación en el aula de los demás equipos, haciendo preguntas y tomando notas.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. Capítulo 14. Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1 . Capítulo 14. Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. Capítulo 9. Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1 . Capítulo 12. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Exposición Oral</p>

<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 18: Solución individual de ejercicios sobre ecuación de Poiseuille, número de Reynolds y ley de Stokes</p> <p>Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre la ecuación de Poiseuille, número de Reynolds y ley de Stokes, ejerciendo un análisis de problemas, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y resolución de dudas sobre los ejercicios en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. Capítulo 14 Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall. Capítulo 9. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Solución de Ejercicios en Clase</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 19: Evaluación del elemento de competencia</p> <p>Responder de manera individual, la evaluación sobre el segundo elemento de competencia, diseñado por el facilitador de la asignatura.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Examen proporcionado por el facilitador en aula de clase. Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo a la evaluación. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> La calificación dependerá de la cantidad de ejercicios resueltos correctamente. Presentarse puntualmente el día que se cite a examen.
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Resumen sobre generalidades de los fluidos en movimiento Solución de ejercicios sobre ecuación de continuidad y flujo volumétrico Apuntes de clases sobre ecuación de Bernoulli y conservación de energía Solución de problemas sobre la ecuación de Bernoulli Trabajo escrito sobre el teorema de Torricelli Resumen sobre viscosidad Apuntes en clase sobre la ecuación de Poiseuille Exposición sobre el número de Reynolds y la ley de Stokes Solución individual de ejercicios sobre ecuación de Poiseuille, número de Reynolds y ley de Stokes Evaluación del elemento de competencia 	
<p>Fuentes de información</p>	
<p>1. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J. (2012). Fundamentos de Física. CECSA. 2. Serway, R., Jewett, J. (2019). Física para Ciencias e Ingeniería Vol. 1. Cengage.</p>	

3. Wilson, J. D. (2016). Física. México: Prentice Hall.
4. Young, H. D., Freedman, R. A. (2018). Física universitaria con física moderna de Sears y Zemansky Vol. 1. Pearson. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/188316>
5. Zitzewitz, P. W. (2015). Física. Principios y problemas. México: McGraw-Hill.

Elemento de competencia 3: Analizar los problemas de balance de masa y energía relacionados con las operaciones de elaboración de productos, para optimizar su impacto en los procesos de control en la industria Biomédica, promoviendo un trabajo colaborativo y de calidad.

Competencias blandas a promover: Enfoque de calidad, trabajo en equipo

EC3 Fase I: Balance de materia

Contenido: Reglas de la fase de Gibbs, equilibrio vapor-líquido, balance de materia en sistemas simples y con múltiples dispositivos sin reacción química, balance de materia en procesos con reacción química, balance de materia en procesos con combustión, producción de gases con oxígeno controlado y potencial de carbono, y sistemas con electrolitos acuosos.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 20: Resumen sobre las reglas de las fases de Gibbs

Elaborar de manera individual, un resumen sobre la regla de las fases de Gibbs y el equilibrio vapor-líquido, incluir los fundamentos y aplicaciones de los diferentes temas, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.

Participar en la retroalimentación y análisis de contenido en el aula.

1 hr. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Cengel, Y. A., Boles, M. A., Kanoglu, M. (2012). [Termodinámica](#). Capítulo 3.
- Roldan, J. H. (2014). [Termodinámica](#). Capítulo 2.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Resumen](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 21: Apuntes de clase sobre balance de materia sin reacción química

Realizar de manera individual, apuntes de clase sobre el balance de materia sin reacción química, con base en la exposición del tema en el aula.

Identificar los aspectos más relevantes del tema y anotar de manera clara en el cuaderno o libreta, la información puntual presentada en clase y entregar para su retroalimentación y evaluación en el aula.

2 hrs. Aula

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Presentación realizada por el facilitador
- Morris, A. E., Geiger, G., & Fine, H. A. (2011). Handbook Material and Energy Balance Calculations in Materials Processing. 3ed. Capítulo 4.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Apuntes de Clase](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 22: Solución de ejercicios sobre balance de materia sin reacción química

Resolver en equipo, los ejercicios proporcionados en clase sobre balance de materia sin reacción química, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.

Participar en la retroalimentación y resolución de dudas sobre la actividad en el aula.

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muntildes, P. G. (2015). [Balance de materia y energía](#). Capítulo 4.
- Morris, A. E., Geiger, G., & Fine, H. A. (2011). Handbook Material and Energy Balance Calculations

<p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>in Materials Processing. 3ed. Capítulo 4.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 23: Trabajo escrito sobre balance de materia con reacción química</p> <p>Elaborar de manera individual, un reporte escrito sobre el balance de materia con reacción química, incluir los fundamentos y aplicaciones, ejerciendo un enfoque en la calidad, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y análisis del contenido en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., & Dewit D. P. (2011). Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 7^a ed. • Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muñoz, P. G. (2015). Balance de materia y energía. Capítulo 8. • Morris, A. E., Geiger, G., & Fine H. A. (2011). Handbook Material and Energy Balance Calculatios in Materials Processing. 3ed. Capítulo 6. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo Escrito</p>
<p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 24: Solución de ejercicios sobre balance de materia con reacción química</p> <p>Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre el balance de materia con reacción química, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y resolución de dudas sobre los ejercicios en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., & Dewit D. P. (2011). Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 7^a ed. • Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muñoz, P. G. (2015). Balance de materia y energía. Capítulo 8. • Morris, A. E., Geiger, G., & Fine H. A. (2011). Handbook Material and Energy Balance Calculatios in Materials Processing. 3ed. Capítulo 6. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</p>
<p>EC3 Fase II: Balance de energía</p> <p>Contenido: Primera ley de la termodinámica, entalpía, efecto de la temperatura en las reacciones, propiedades del vapor y el aire comprimido y eficiencia de la energía, restricciones térmicas en balance de materia, quema de combustibles, procesos adiabáticos y balance de sistemas con intercambiadores de calor.</p>	
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 25: Apuntes de</p>	<p>Tipo de actividad:</p>

<p>clase sobre entalpía y eficiencia energética</p> <p>Elaborar de manera individual, apuntes de clase sobre la entalpía y el efecto de la temperatura en las reacciones químicas y la eficiencia energética, con base en la exposición sobre el tema en el aula.</p> <p>Identificar los aspectos más relevantes del tema y anotar de manera clara en el cuaderno o libreta, la información puntual presentada en clase y entregar para su retroalimentación y evaluación en el aula.</p> <p>3 hrs. Aula</p>	<p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del facilitador en clase • Cengel, Y. A., Boles, M. A., Kanoglu, M. (2012). Termodinámica. Capítulo 2. • Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muntilde;oz, P. G. (2015). Balance de materia y energía. Capítulo 8. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Apuntes de Clase</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 26: Solución de ejercicios sobre balance de energía en procesos sin reacción química</p> <p>Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre balance de energía en procesos sin reacción química, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y resolución de dudas sobre los ejercicios en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., & Dewit, D. P. (2011). Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 7^a ed. • Cengel, Y. A., Boles, M. A., Kanoglu, M. (2012). Termodinámica. Capítulo 2. • Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muñoz, P. G. (2015). Balance de materia y energía. Capítulo 5. • Roldan, J. H. (2015). Termodinámica. Capítulo 3. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios de Tarea</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 27: Trabajo escrito sobre el balance de energía en procesos con reacción química</p> <p>Realizar en equipo, un reporte escrito sobre el balance de energía en procesos con reacción química, incluir los fundamentos y aplicaciones, ejerciendo un enfoque en la calidad, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar grupalmente en la retroalimentación y análisis de contenido en aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., & Dewit, D. P. (2011). Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 7^a ed. • Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muñoz, P. G. (2015). Balance de materia y energía. Capítulo 8. • Morris, A. E., Geiger, G., & Fine, H. A. (2011). Handbook Material and Energy Balance Calculations in Materials Processing. 3ed. Capítulo 9. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p>

2 hrs. Independientes	Rúbrica de Trabajo Escrito
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 28: Solución de ejercicios sobre balance de energía con reacción química</p> <p>Resolver de manera individual, los ejercicios proporcionados en clase sobre balance de energía en procesos con reacción química, con base en la información proporcionada en el aula y los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la retroalimentación y resolución de dudas sobre los ejercicios en el aula.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muñoz, P. G. (2015). Balance de materia y energía. Capítulo 8. • Morris, A. E., Geiger, G., & Fine, H. A. (2011). Handbook Material and Energy Balance Calculatios in Materials Processing. 3ed. Capítulo 9. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Solución de Ejercicios</p>
<p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 29: Evaluación del elemento de competencia</p> <p>Contestar de manera individual, la evaluación del tercer elemento de competencia incluido en la plataforma, con base en los temas vistos en el elemento y los materiales incluidos en el apartado de recursos.</p> <p>2 hrs. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Examen proporcionado por el facilitador en aula de clase.</p> <p>Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia, para su estudio previo a la evaluación.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: La calificación dependerá de la cantidad de ejercicios resueltos correctamente.</p> <p>Presentarse puntualmente el día que se cite al examen.</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumen sobre las regla de la fases de Gibbs • Apuntes de clase sobre balance de materia sin reacción química • Solución de ejercicios sobre balance de materia sin reacción química • Trabajo escrito sobre balance de materia con reacción química • Solución de ejercicios sobre balance de materia con reacción química • Apuntes de clase sobre eficiencia energética • Solución de ejercicios sobre balance de energía en procesos sin reacción química • Trabajo escrito sobre el balance de energía en procesos con reacción química • Solución de ejercicios sobre balance de energía con reacción química • Evaluación del elemento de competencia 	

Fuentes de información

1. Bergman, T. L., Lavine, A. S., Incropera, F. P., & Dewitt, D. P. (2011). Fundamentals of Heat and Mass Transfer. 7ª ed. Wiley.
2. Cengel, Y. A., Boles, M. A., Kanoglu, M. (2012). Termodinámica. 9na edición. McGraw Hill. <http://joinville.ifsc.edu.br/~evandro.dario/Termodin%C3%A2mica/Material%20Did%C3%A1tico/Livro%20-%20Cengel/Termodinamica%20-%20Cengel%207th%20-%20espanhol.pdf>
3. Monsalvo, V. R., Romero, S. M. del R., Miranda, P. M. G., & Muntilde;oz, P. G. (2015). Balance de materia y energía. Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/39426>
4. Morris, A. E., Geiger, G., & Fine, H. A. (2011). Handbook Material and Energy Balance Calculatios in Materials Processing. 3ed. Wiley.
5. Roldán Rojas, J. H. (2015). Termodinámica: Serie Universitaria Patria. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/39468>

Políticas

Para un adecuado desarrollo de las actividades del curso Termofluidos, quedan estipuladas las siguientes políticas:

- Al inicio del curso el facilitador establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.
- En el caso de las sesiones presenciales se requiere el 85% de la asistencia para tener derecho a evaluación.
- Se toma lista diariamente con una tolerancia de 10 minutos para ingresar a clase.
- Mostrar respeto dentro del aula para todos sus compañeros, cualquier comentario que se realice dentro del aula no será motivo de burla.
- No usar gafas de sol en el aula.
- Queda prohibido el uso de teléfonos celulares los cuales deben pertenecer sin sonido.

Metodología

- Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.
- 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.
- Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador.
- 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

Evaluación

De acuerdo a los artículos del Reglamento Escolar:

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.

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.

ARTÍCULO 29. La evaluación

<ul style="list-style-type: none"> • El alumno deberá ingresar al inicio de la semana al curso en Plataforma Educativa Institucional para revisar el calendario de actividades. • 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. • Es indispensable la utilización de fuentes confiables: libros, bases de datos, revistas académicas o especializadas. • 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. • En caso de no entregar a tiempo alguna evidencia, se penalizará de acuerdo a los lineamientos establecidos al inicio del curso por el 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. 	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • En las clases presenciales guiadas por el facilitador del curso, se proporcionará una explicación de cada uno de los temas para su mejor comprensión. • 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>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 logradas 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, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Competente sobresaliente; 2. Competente avanzado; <p>III. Competente intermedio;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Competente básico; y 2. No aprobado. <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 tabla:</p> <p>Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente tabla:</p> <table border="0"> <tr> <td>Competente sobresaliente</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Competente avanzado</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Competente intermedio</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Competente básico</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>No aprobado</td> <td>6</td> </tr> </table> <p>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,</p>	Competente sobresaliente	10	Competente avanzado	9	Competente intermedio	8	Competente básico	7	No aprobado	6
Competente sobresaliente	10											
Competente avanzado	9											
Competente intermedio	8											
Competente básico	7											
No aprobado	6											

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.