

| | | |
|--|--|---|
| Curso: CAD Aplicado a la Ingeniería Biomédica | | Horas aula: 2 |
| Clave: 062CP009 | | Horas virtuales: 0 |
| Antecedentes: | | Horas laboratorio: 3 Horas independientes: 3 |
| Competencia del área: | Competencia del curso: Aplicar las herramientas del diseño asistido por computadora para la solución de problemas estructurales y biomecánicos en la ingeniería biomédica, con un enfoque en la innovación y con base en la normatividad del área. | |
| Elementos de competencia: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplear los elementos del diseño asistido por computadora, de un paquete de software de uso profesional, para modelar piezas de construcción para la Ingeniería Biomédica, con un enfoque en la innovación, con base en la normatividad del área. 2. Utilizar los elementos del diseño asistido por computadora, de un paquete de software de uso profesional, para realizar ensambles y dibujos de piezas aplicados a la Ingeniería Biomédica, con un enfoque en la innovación, con base en la normatividad del área. 3. Aplicar los elementos del diseño asistido por computadora, de un paquete de software de uso profesional, para realizar la simulación de condiciones mecánicas de piezas aplicadas a la Ingeniería Biomédica, con un enfoque en la innovación, con base en la normatividad del área. | | |
| Perfil del docente: | | |
| Ingeniería Mecánica, Mecatrónica, Biomédica o afín, preferentemente con Posgrado en el área. Con experiencia laboral de tres años en el área de la ingeniería. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias. 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: MC Juan Pablo Aguilar Limón, Mtro. Edgar Alberto Espinoza Zallas | | Octubre 2022 |
| Revisó: DRA. CECILIA LÓPEZ CAMACHO | | Noviembre 2022 |
| Última actualización: | | |
| Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos | | Noviembre 2022 |

Elemento de competencia 1: Emplear los elementos del diseño asistido por computadora, de un paquete de software de uso profesional, para modelar piezas de construcción para la Ingeniería Biomédica, con un enfoque en la innovación, con base en la normatividad del área.

Competencias blandas a promover: Innovación

EC1 Fase I: Conceptos básicos del diseño asistido por computadora

Contenido: Campo de estudio del diseño asistido por computadora (CAD, por sus siglas en inglés), introducción y software utilizado para el CAD.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Trabajo escrito sobre la importancia del CAD en la industria biomédica

Elaborar de manera independiente un trabajo escrito sobre la importancia del diseño asistido por computadora en la industria biomédica, de mínimo 2 cuartillas, incluir sus principales características y pasos para llevarlo a cabo.

Partir de la explicación proporcionada en clase y la revisión de los materiales del apartado de recursos.

3 hrs. Aula
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Rojas Lazo, O., y Rojas Rojas, L. (2006). [Diseño Asistido por Computadora](#)
- Krouskop T. A., Muilenberg A. L., Dougherty D. R. &Winningham D. J. (1987). [Computer-aided design of a prosthetic socket for an above-knee amputee](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Trabajo Escrito](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Mapa conceptual sobre interfaz de software CAD

Elaborar de manera individual un mapa conceptual sobre la interfaz de un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, partir de la explicación en clase sobre el tema y la consulta independiente de los materiales de apoyo del apartado de recursos.

3 hrs. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Mapa Conceptual](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Práctica de laboratorio sobre modelado básico de piezas

Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre modelado de piezas con las herramientas básicas con un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, y seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.

Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con la

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)
- Diego Gaona. (2016) [Tutorial Curso Básico en Solidworks Principiantes 3 | Diego Gaona](#). (Video)

| | |
|--|---|
| <p>información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC1 F1 Actividad de aprendizaje 4: Práctica de laboratorio sobre extrusión y revolución</p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre modelado de piezas con las herramientas de extrusión y revolución con un software de diseño asistido por computadora, como Solidworks, y seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guía del Estudiante para Solidworks • Christian SL Universidad Tecnológica. (2016). Tutorial Curso Basico de Solidworks - #15 Herramienta revolucion saliente/base. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC1 Fase II: Operaciones de modelado de piezas en CAD</p> <p>Contenido: Revolución, barrido, recubrimiento</p> | |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Cuadro comparativo sobre operaciones de modelado</p> <p>Elaborar en equipo un cuadro comparativo sobre las principales operaciones de modelado, incluir un software CAD como Solidworks, partir de la explicación en clase sobre el tema y la consulta independiente de los materiales de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>4 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guía del Estudiante para Solidworks <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Cuadro Comparativo</p> |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Práctica de laboratorio sobre operaciones de recubrimiento</p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre el uso de las herramientas de modelado con operaciones de recubrimiento de un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, seguir las</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. |

| | |
|---|--|
| <p>indicaciones por parte del facilitador.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p> | <p>(2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guía del Estudiante para Solidworks • TutoCNC. (2018). 8 SolidWorks - Operaciones de Recubrir (Cabeza de Martillo). (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 7: Práctica de laboratorio sobre operaciones de matriz en 3D</p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre el uso de las herramientas de modelado con operaciones de matriz en 3D de un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guía del Estudiante para Solidworks • TutoCNC. (2018). 7 SolidWorks - Operaciones con Matrices 3D. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 8: Evaluación sobre el Primero Elemento de Competencia</p> <p>Resolver de manera individual la evaluación del primer elemento de competencia proporcionado por el facilitador en el laboratorio.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Instrumento de Evaluación proporcionado por el facilitador</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: La calificación se basa en el número de aciertos obtenidos</p> |
| <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo escrito sobre la importancia del CAD en la industria biomédica • Mapa conceptual sobre interfaz de software CAD • Práctica de laboratorio sobre modelado básico de piezas • Práctica de laboratorio sobre extrusión y revolución | |

- Cuadro comparativo sobre operaciones de modelado
- Práctica de laboratorio sobre operaciones de recubrimiento
- Práctica de laboratorio sobre operaciones de matriz en 3D
- Evaluación sobre el Primer Elemento de Competencia

Fuentes de información

1. Bethune, J. D. (2009). Engineering design and graphics with SolidWorks. Estados Unidos: Prentice Hall Press.
3. Christian SL Universidad Tecnológica. (4 abr 2018). Tutorial Curso Basico de Solidworks - #15 | Herramienta revolucion saliente/base. <https://www.youtube.com/watch?v=k7GPoRLwDg0&t27s>
4. Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico. D - Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/51752>
5. Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guía del estudiante para el aprendizaje del software SolidWorks. https://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_ESP.pdf
6. Diego Gaona. (1 abr 2016). Tutorial Curso Básico en Solidworks Principiantes 3 | Diego Gaona. <https://www.youtube.com/watch?v=Y2rqXhAX4XA>
7. Krouskop T. A., Muilenberg A. L., Dougherty D. R. &Winningham D. J. (1987). Computer-aided design of a prosthetic socket for an above-knee amputee. Journal of rehabilitation research and development. <https://www.rehab.research.va.gov/jour/87/24/2/pdf/muilenberg.pdf>
8. Rojas Lazo, O., y Rojas Rojas, L. (2006). Diseño asistido por computador. Industrial Data, 9(1),7-15. ISSN: 1560-9146. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81690102>
9. TutoCNC. (18 jun 2018). 7 SolidWorks - Operaciones con Matrices 3D. <https://www.youtube.com/watch?v=gFPBWYo4ZOU>
10. TutoCNC. (20 jun 2018). 8 SolidWorks - Operaciones de Recubrir (Cabeza de Martillo). <https://www.youtube.com/watch?v=ALodsSBXjKg>

Elemento de competencia 2: Utilizar los elementos del diseño asistido por computadora, de un paquete de software de uso profesional, para realizar ensambles y dibujos de piezas aplicados a la Ingeniería Biomédica, con un enfoque en la innovación, con base en la normatividad del área.

Competencias blandas a promover: Innovación

EC2 Fase I: Conceptos básicos de dibujo y planos

Contenido: Manejo de vistas, dibujo de partes, PhotoView 360

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Cuadro comparativo sobre herramientas de dibujo

Elaborar en equipo de 2 personas de forma independiente un cuadro comparativo sobre los principios del dibujo y el manejo de vistas en 2 dimensiones, incluir un software CAD como Solidworks, partir de la explicación en clase sobre el tema por parte del facilitador y la consulta de los materiales de apoyo del apartado de recursos.

3 hrs. Aula
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Cuadro Comparativo](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Práctica de laboratorio sobre elaboración de planos en 2D

Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre el uso de las herramientas para elaborar planos de fabricación a partir de las piezas modeladas en un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.

Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.

3 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)
- Víctor Hugo Rodríguez Castillo. (2014). [TUTORIAL PLANOS EN SOLIDWORKS](#). (Video)

Criterios de evaluación de la actividad:

- Rúbrica de [Práctica de Laboratorio](#)
- Rúbrica de [Reporte de Práctica](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Mapa conceptual sobre elementos para renderizar un cartel

Elaborar de manera individual un mapa conceptual sobre los elementos para renderizar un cartel con software de diseño asistido por computadora, como Photoview 360 de solidworks, partir de la explicación en clase sobre el tema y la consulta independiente de los materiales de apoyo del apartado de recursos.

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)

| | |
|---|--|
| <p>3 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p> | <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Mapa Conceptual</p> |
| <p>EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Práctica de laboratorio sobre renderizado con Photoview 360</p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre la renderización de un modelo elaborado con un software de diseño asistido por computadora, como la herramienta de solidworks Photoview 360, y seguir las indicaciones proporcionadas por parte del facilitador.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guia del Estudiante para Solidworks • Diseño&Edicion (2020). Cómo renderizar en SOLIDWORKS ?? PhotoView 360. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC2 Fase II: Ensamblés y animaciones</p> <p>Contenido: Relaciones entre elementos, herramientas de ensamble, animación de ensamblés.</p> | |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Trabajo escrito sobre relaciones y ensamblés</p> <p>Elaborar de manera individual un trabajo escrito de al menos 2 cuartillas sobre relaciones y ensamblés, detallar la funcionalidad y utilidad de las herramientas de ensamblaje de un paquete de diseño asistido por computadora, como Solidworks, incluir las principales relaciones y como funcionan.</p> <p>Partir de la explicación proporcionada en clase y la revisión independiente de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>4 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"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guia del Estudiante para Solidworks <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Trabajo Escrito</p> |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Práctica de laboratorio sobre ensamblés</p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre el uso de las herramientas de ensamble de un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guia del Estudiante para Solidworks |

| | |
|--|---|
| <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • SWKS Edition. (2019). SOLIDWORKS básico: Ensamble básico-Relaciones de posición. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 15: Práctica de laboratorio sobre animación de ensamblajes</p> <p>Elaborar de forma individual la práctica de laboratorio sobre animación de mecanismos, utilizar la herramienta de "Estudio de movimiento" para crear una animación de movimiento y otra de vista explosionada de un software de diseño asistido por computadora, como solidworks.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calleja, P. &González Lluch, C.: CAD 3D con solidworks. • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation: Guía del Estudiante para Solidworks. • TutoCNC. (2018). 12 SolidWorks - Animacion de Ensamblajes. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 16: Evaluación del Segundo Elemento de Competencia</p> <p>Resolver de manera individual la evaluación del segundo elemento de competencia proporcionada por el facilitador en el laboratorio.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Instrumento de evaluación proporcionado por el facilitador</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: La calificación se basa en el número de aciertos obtenidos</p> |
| <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadro comparativo sobre herramientas de dibujo • Práctica de laboratorio sobre elaboración de planos en 2D • Mapa conceptual sobre elementos para renderizar un cartel • Práctica de laboratorio sobre renderizado con Photoview 360 • Trabajo escrito sobre relaciones y ensamblajes | |

- Práctica de laboratorio sobre ensambles
- Práctica de laboratorio sobre animación de ensamblajes
- Evaluación del Segundo Elemento de Competencia

Fuentes de información

1. Bethune, J. D. (2009). Engineering design and graphics with SolidWorks. Estados Unidos: Prentice Hall Press.
2. Calle Cabrero, J. (2014). Diseño en 3D con SketchUp. Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/49363>
3. Company Calleja, P. & González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico. D - Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/51752>
4. Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation (2011). Guía del estudiante para el aprendizaje del software SolidWorks. https://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_ESP.pdf
5. Diseño&Edicioacute;n. (10 ago 2020). Cómo renderizar en SOLIDWORKS | PhotoView 360. <https://www.youtube.com/watch?v=D3gN4QkgCrs>
6. SWKS Edition (18 oct 2019). SOLIDWORKS básico: Ensamble básico-Relaciones de posición. <https://www.youtube.com/watch?v=K6OaHXCmQV8>
7. TutoCNC. (2 ago 2018). 12 SolidWorks - Animacion de Ensamblajes. <https://www.youtube.com/watch?v=ECHfdB2Jm2w>
8. Victor Hugo Rodriguez Castillo. (10 jul 2014). TUTORIAL PLANOS EN SOLIDWORKS. <https://www.youtube.com/watch?v=2HsSkPK2BQU>

Elemento de competencia 3: Aplicar los elementos del diseño asistido por computadora, de un paquete de software de uso profesional, para realizar la simulación de condiciones mecánicas de piezas aplicadas a la Ingeniería Biomédica, con un enfoque en la innovación, con base en la normatividad del área.

Competencias blandas a promover: Innovación

EC3 Fase I: Herramientas de análisis mecánico

Contenido: Aplicación de materiales, simulación, análisis de tensión

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 17: Mapa conceptual sobre elementos de una simulación

Elaborar de manera individual un mapa conceptual sobre los elementos y principios que se deben considerar para realizar la simulación de condiciones mecánicas de una pieza, con un paquete de diseño asistido por computadora, como solidworks, partir de la explicación en clase sobre el tema y la consulta independiente de los materiales de apoyo del apartado de recursos.

3 hrs. Aula
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Simulation. (2010). [Sesiones Prácticas](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Mapa Conceptual](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Práctica de laboratorio sobre simulación

Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre el uso de las herramientas de simulación de un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.

Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.

4 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Simulation. (2010). [Sesiones Prácticas](#)
- SOLIDWORKS LATAM y España. (2017). [\[Webinar\] - SOLIDWORKS Simulation](#). (Video)

Criterios de evaluación de la actividad:

- Rúbrica de [Práctica de Laboratorio](#)
- Rúbrica de [Reporte de Práctica](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 19: Cuadro comparativo sobre análisis de tensión

Elaborar en equipo de 2 participantes un cuadro comparativo sobre los elementos que se incluyen en un análisis de tensión y qué tipos de esfuerzos se pueden obtener para predecir el comportamiento de una pieza que puede realizar un software de diseño asistido por computadora, como Solidworks, partir de la explicación en clase sobre el tema y la consulta independiente de los

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). [CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico](#)
- Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). [Guía del Estudiante para Solidworks](#)

| | |
|---|--|
| <p>materiales de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>4 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p> | <ul style="list-style-type: none"> Dassault Systèmes - SolidWorks Education. (2010). Introducción a las aplicaciones de análisis de tensión, con solidworks simulation <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Cuadro Comparativo</p> |
| <p>EC3 F1 Actividad de aprendizaje 20: Práctica de laboratorio sobre análisis de tensión</p> <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre el uso de las herramientas de simulación para análisis de tensión de un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks@: diseño básico Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guia del Estudiante para Solidworks Dassault Systèmes - SolidWorks Simulation. (2010). Sesiones Prácticas CAE &CAE – Tutoriales. (2020). Análisis estático de un ensamblaje Simulación SolidWorks Simulation. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rúbrica de Práctica de Laboratorio Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC3 Fase II: Simulación de flujo</p> <p>Contenido: Tunel de aire, simulación de flujo</p> | |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 21: Trabajo escrito sobre simulación de fluidos</p> <p>Elaborar de manera independiente un trabajo escrito de al menos 2 cuartillas sobre simulación de fluidos, detallar las herramientas de un simulador de fluidos de un paquete de diseño asistido por computadora, como Solidworks, incluir los principales tipos de fluidos que se pueden analizar. Partir de la explicación proporcionada en clase y la revisión de los materiales del apartado de recursos.</p> <p>3 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"> Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks@: diseño básico Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guia del Estudiante para Solidworks Dassault Systèmes - SolidWorks Education. (2010). An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation, Student Guide <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Trabajo Escrito</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 22: Práctica de laboratorio sobre simulación de fluidos</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo ()</p> |

| | |
|---|---|
| <p>Realizar de manera individual la práctica de laboratorio sobre simulación del comportamiento de los fluidos con un software de diseño asistido por computadora, como solidworks, seguir las indicaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>Elaborar de forma independiente un reporte de práctica e incluir evidencia del desarrollo de la actividad, complementar su trabajo con información del material proporcionado en el apartado de recursos u alguna otra fuente con sustento académico.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guía del Estudiante para Solidworks • Dassault Systèmes - SolidWorks Education. (2010). An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation, Student Guide • James Cross. (2019). SolidWorks Flow Simulation - Tutorial de flujo de agua en una válvula de bola. (Video) <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Práctica de Laboratorio • Rúbrica de Reporte de Práctica |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 23: Proyecto integrador sobre modelación de piezas en ingeniería biomédica</p> <p>Realizar en equipo de máximo 4 integrantes de forma independiente un proyecto integrador sobre la modelación y simulación de piezas en un proyecto de ingeniería biomédica. Incluir en el proyecto los siguientes requisitos: título del proyecto, nombres de los autores, nombre de la institución, resumen, introducción, metodología, resultados, conclusiones y bibliografía.</p> <p>Realizar un trabajo escrito del proyecto y presentar a modo de exposición, atender las indicaciones del facilitador y partir del material de apoyo del apartado de recursos.</p> <p>3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico • Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation. (2010). Guía del Estudiante para Solidworks • Dassault Systèmes - SolidWorks Simulation. (2010). Sesiones Prácticas <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica de Proyecto Integrador • Rúbrica de Trabajo Escrito |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 24: Evaluación del Tercer Elemento de Competencia</p> <p>Resolver de manera individual la evaluación del tercer elemento de competencia proporcionado por el facilitador en el laboratorio.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Instrumento de Evaluación proporcionado por el facilitador</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: La calificación se basa en el número de aciertos obtenidos</p> |

Evaluación formativa:

- Mapa conceptual sobre elementos de una simulación
- Práctica de laboratorio sobre simulación
- Cuadro comparativo sobre análisis de tensión
- Práctica de laboratorio sobre análisis de tensión
- Trabajo escrito sobre simulación de fluidos
- Práctica de laboratorio sobre simulación de fluidos
- Proyecto integrador sobre modelación de piezas en ingeniería biomédica
- Evaluación del Tercer Elemento de Competencia

Fuentes de información

1. Bethune, J. D. (2009). Engineering design and graphics with SolidWorks. Estados Unidos: Prentice Hall Press.
2. CAE &CAE – Tutoriales. (5 ene 2020). [Análisis estático de un ensamblaje | Simulación | SolidWorks Simulation](#).
3. Calle Cabrero, J. (2014). Diseño en 3D con SketchUp. Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/49363>
4. Christian SL Universidad Tecnológica. (4 abr 2018). Tutorial Curso Basico de Solidworks - #15 | Herramienta revolucion saliente/base. <https://www.youtube.com/watch?v=k7GPoRLwDg0&t27s>
5. Company Calleja, P. &González Lluch, C. (2013). CAD 3D con SolidWorks®: diseño básico. D - Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/51752>
6. Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation (2011). Guia del Estudiante para Solidworks. https://www.solidworks.com/sw/docs/Student_WB_2011_ESP.pdf
7. Dassault Systèmes - SolidWorks Education. (2010). An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation, Student Guide. https://www.solidworks.com/sw/docs/flow_sim_studentwb_2011_eng.pdf
8. Dassault Systèmes - SolidWorks Education. (2010). Introducción a las aplicaciones de análisis de tensión, con solidworks simulation. https://www.solidworks.es/sw/images/content/Training/SolidWorks_Simulation_Student_Guide_ESP.pdf
9. Dassault Systèmes - SolidWorks Simulation. (2010). [Sesiones Prácticas](#). https://www.solidworks.es/sw/images/content/Training/SIM_2010_HOTD_ESP.pdf
10. James Cross. (20 dic 2019). SolidWorks Flow Simulation - Tutorial de flujo de agua en una válvula de bola. <https://www.youtube.com/watch?v=mh6vdNiQPc>
11. SOLIDWORKS LATAM y España. (3 jul 2017). [Webinar] - SOLIDWORKS Simulation. <https://www.youtube.com/watch?v=A0rkOCnwCA0>

| Políticas | Metodología | Evaluación |
|--|---|--|
| <p>Para el desarrollo del curso el alumno deberá cumplir con las siguientes políticas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cumplir adecuadamente con la entrega de trabajos en cuanto a tiempo y forma | <p>Durante el desarrollo del curso el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizará a través de sesiones presenciales y no presenciales apoyados en el uso de la plataforma educativa.</p> <p>Es responsabilidad del estudiante</p> | <p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo con el Reglamento Escolar, el cual señala:</p> <p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias</p> |

| | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • En caso de plagio de alguna actividad, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación, en caso de reincidencia, el no obtendrá la competencia en el curso • Tratar con respeto a todos los compañeros y maestro • No introducir alimentos, ni bebidas al aula o laboratorios • Los teléfonos celulares deberán estar en modo “vibrar” • Asistir puntualmente a un mínimo de 70% de las sesiones presenciales y virtuales | <p>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 deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador.</p> <p>En el curso se promoverá el:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudio y trabajo autónomo/método expositivo. • Resolución de prácticas y ejercicios, guiados e independientes. • Foros, trabajos escritos, mapas conceptuales, etc. | <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstica permanente, entendiéndola 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. <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas; II. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase |
|---|---|---|

impartidas.

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:

1. 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 la siguiente:

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

ARTÍCULO 31. Para lograr la acreditación de las competencias comprendidas en las secuencias didácticas de las asignaturas del programa educativo, el alumno dispondrá de los siguientes medios:

1. La evaluación sumativa, mínimo 7, competente básico;
- II. La demostración de competencias previamente adquiridas;
- III. Por convalidación, revalidación o equivalencia.

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

ARTÍCULO 33. En caso de que el alumno considere que existe error

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>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.</p> |
|--|--|---|