

| | | |
|--|--|---|
| Curso: Ingeniería Clínica | | Horas aula: 2 |
| Clave: 042CE064 | | Horas virtuales: 0 |
| Antecedentes: 033CE022 | | Horas laboratorio: 3 Horas independientes: 2 |
| Competencia del área: | Competencia del curso: Relacionar las bases de la administración de las tecnologías sanitarias a fin de coadyuvar a la calidad de atención al paciente a través del aprendizaje de estructura organizacional y funcionamiento de hospitales y del departamento de ingeniería biomédica en apego a las regulaciones vigentes. | |
| Elementos de competencia: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender la normatividad vigente para instituciones de atención a la salud en materia de infraestructura hospitalaria y equipamiento médico, mediante el análisis de casos del departamento de ingeniería biomédica a través del trabajo en equipo, con la finalidad de coadyuvar a la administración idónea de tecnologías sanitarias. 2. Identificar los aspectos principales de la organización y funcionamiento del departamento de ingeniería clínica de un hospital a través de la normatividad vigente en materia de infraestructura hospitalaria para facilitar, a través del aprendizaje y la comunicación, el rol del ingeniero clínico. 3. Aplicar Herramientas de gestión y evaluación de dispositivos médicos con base a las regulaciones vigentes en materia de infraestructura hospitalaria y equipamiento médico a fin de coadyuvar a través del trabajo en equipo, a la calidad y atención al paciente | | |
| Perfil del docente: | | |
| <p>Licenciatura en Ingeniería Biomédica, Bioingeniería, Electromédica, o afín a la asignatura, preferentemente posgrado en Biomédica, Administración en instituciones de salud, con experiencia en el sector hospitalario. Conoce el impacto de esta materia para el desempeño de la ingeniería biomédica. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo el 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.</p> | | |
| Elaboró: JANETTE MARIANA TARIN LEON, ELLIOT ALEJANDRO VERNET SAAVEDRA | | Noviembre 2022 |
| Revisó: REYNA OCHOA LANDIN/ALMA ANGELINA YANEZ ORTEGA | | Diciembre 2022 |
| Última actualización: | | |
| Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos | | |

Elemento de competencia 1: Comprender la normatividad vigente para instituciones de atención a la salud en materia de infraestructura hospitalaria y equipamiento médico, mediante el análisis de casos del departamento de ingeniería biomédica a través del trabajo en equipo, con la finalidad de coadyuvar a la administración idónea de tecnologías sanitarias.

Competencias blandas a promover: Trabajo en equipo.

EC1 Fase I: Códigos, estándares y regulaciones

Contenido: Conceptos básicos: código, estándar, regulación; ejemplos de regulaciones en el medio ambiente hospitalario importantes para el desempeño del ingeniero clínico.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Investigación conceptos: códigos, estándares y regulaciones

Realizar, de manera individual, una investigación de conceptos sobre qué es un código, un estándar y una regulación en México; de manera independiente realizar una búsqueda en fuentes de información confiables y en las referencias señaladas en el apartado de recursos.

Entregar en el aula para su evaluación y retroalimentación de forma grupal.

2 hrs. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:
Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal (X) Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:
1. [Ley Federal de Metrología y Normalización](#)
2. [Sistema Jurídico Mexicano](#)
3. Jacques, S., Christe, C. (2020) Introduction to Clinical Engineering. Academic press.

Criterios de evaluación de la actividad:
[Rúbrica Investigación de conceptos](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Reporte escrito sobre importancia de las regulaciones en el sector salud

Realizar de manera individual, un reporte escrito sobre la importancia de las regulaciones en el sector salud, con base a la información proporcionada en clase y a los recursos de la actividad.

Integrar y diseñar el reporte enfatizando la participación del ingeniero biomédico para el cumplimiento de las regulaciones en el sector salud y considerar regulaciones para infraestructura, instalaciones y dispositivos médicos. Entregar de forma individual en el laboratorio para su discusión y retroalimentación grupal.

2 hrs. Laboratorio

Tipo de actividad:
Aula () Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:
• Jacques, S., Christe, C. (2020) Introduction to Clinical Engineering.
• Idanza, E. (2020). clinical engineer handbook.
• Bronzino, J., Enderle, J., & Blanchard, S. (2012). introduction to biomedical engineering.

Criterios de evaluación de la actividad:
[Rúbrica Reporte escrito](#)

EC1 Fase II: Organizaciones que promulgan estándares y regulaciones.

Contenido: Organizaciones internacionales y nacionales responsables de promulgar estándares para el sector salud.

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Investigación bibliográfica sobre medio ambiente hospitalario

Tipo de actividad:
Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()

| | |
|--|---|
| <p>Elaborar de manera individual, una investigación bibliográfica sobre medio ambiente hospitalario, con base en la búsqueda independiente en fuentes confiables así como en las señaladas en el apartado de recursos.</p> <p>Realizar de manera independiente, un reporte con la información que identifique por lo menos dos organizaciones nacionales y una organización internacional que promulguen estándares, códigos, regulaciones o normas vinculadas al desempeño del ingeniero clínico y de acuerdo a lo especificado por el facilitador, para ser discutido y retralimentado de manera grupal.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Independiente</p> | <p>Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jacques, S., Christe, C. (2020) Introduction to Clinical Engineering. • Idanza, E. (2020). Clinical engineer handbook • Bronzino, J., Enderle, J., & Blanchard, S. (2012). Introduction to biomedical engineering • Biblioteca digital • Google Académico <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Trabajo de investigación</p> |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Síntesis de organizaciones reguladoras de dispositivos médicos</p> <p>Realizar, de manera individual e independiente, una síntesis sobre organizaciones reguladoras de dispositivos médicos con base a la información proporcionada en clase y a la revisión de los recursos de la actividad.</p> <p>Identificar e integrar la definición, objetivo, características y servicios y actividades de las siguientes organizaciones la Administración Federal de Drogas y Alimentos, la comisión conjunta en acreditación de organizaciones para el cuidado de la salud y la agencia de investigación al servicio de la salud.</p> <p>Participar de manera grupal en el proceso de retroalimentación para concluir el tema.</p> <p>1 hr. 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"> • Centro de Práctica Basada en la Evidencia por la Agencia de los Estados Unidos para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica • The Joint Commission. • Association for the Advancement of Medical Instrumentation® (AAMI). • Food & Drug Administration. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Síntesis</p> |
| <p>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Análisis de caso sobre cumplimiento de regulaciones</p> <p>Realizar en equipo, análisis de casos proporcionado por el facilitador sobre cumplimiento de regulaciones con base a la información proporcionada en clase y los recursos de la actividad.</p> <p>Realizar el análisis de manera independiente identificando los estándares propuestos por la Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica (AAMI), Instituto Nacional de Estándares</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEC/SC 62D Equipo electromédico. Proporcionado por el facilitador. • ANSI AAMI IEC 60601-2-2 Equipos eléctricos médicos, Parte 2-2: Prueba estándar para equipos quirúrgicos de alta frecuencia y accesorios quirúrgicos de alta frecuencia. Proporcionada por el facilitador. |

| | |
|--|---|
| <p>Americanos (ANSI), Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). Presentar en hora laboratorio el resultado del análisis para solventar, dudas a modo de retroalimentación grupal.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p> | <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001:2015 . Sistemas de gestión de la calidad. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de Análisis de caso</p> |
| <p>EC1 Fase III: Normas Oficiales Mexicanas, estándares internacionales, y regulaciones para el desempeño del ingeniero biomédico</p> <p>Contenido: Normas oficiales mexicanas del sector salud, normas oficiales mexicanas de la secretaría de energía, normas mexicanas de proyectos de arquitectura, ISO 9001, ISO 13485, IEC 60601</p> | |
| <p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Cuadro sinóptico sobre normas de infraestructura hospitalaria y dispositivos médicos.</p> <p>Realizar de forma individual, un cuadro sinóptico sobre normas de infraestructura hospitalaria y dispositivos médicos, con base a la información proporcionada en clase y a la revisión de los recursos de la actividad y la normatividad vigente.</p> <p>Integrar y diseñar la actividad de manera independiente haciendo uso de alguna aplicación para cuadro sinóptico como GITMIND, integrando la información relevante con relación a las especificaciones del facilitador.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Laboratorio 1 hr. Independiente</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de abril 2009). Ley Federal sobre metrología y normalización. • Secretaría de Gobernación. (8 de enero 2013). Norma Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012. • Recursos de apoyo proporcionados por el facilitador • Herramienta digital: GITMIND <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica Cuadro sinóptico</p> |
| <p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 7: Exposición oral regulación en salud</p> <p>Realizar, en equipo, una exposición oral sobre regulaciones en salud tomando como base la normatividad asignada por el facilitador.</p> <p>Trabajar en laboratorio la investigación y análisis detallado de la normatividad asignada de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador a fin de seleccionar la información y desarrollar los recursos de apoyo para la presentación oral, mediante el uso de alguna herramienta digital de su preferencia.</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOM-016-SSA3-2012 . Características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. • NOM-001-SEDE-2012 . Instalaciones Eléctricas (utilización). • ISO 13485 proporcionada por el facilitador. • IEC 60601 Proporcionada por el facilitador. • NOM-241-SSA1-2012 |

| | |
|---|--|
| <p>Presentar el resultado y de forma independiente entregar la presentación digital por el medio indicado por el facilitador.</p> <p>4 hrs. Aula 4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica Exposición oral</p> |
| <p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 8: Análisis de caso cumplimiento de normatividad en ambientes hospitalarios</p> <p>Elaborar en equipo un análisis de caso de cumplimiento de normatividad en el ambiente hospitalario de acuerdo al planteamiento asignado por el facilitador. Tomar como base la información recabada en la clase presencial, así como la revisión independiente de los materiales contenidos en la sección de recursos.</p> <p>Participar en la discusión sobre la importancia del beneficio del uso de la normatividad para el paciente, el personal usuario, y la profesión, con especial atención al caso concreto.</p> <p>1 hr. Aula 3 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ortiz P. (2009). Ingeniería biomédica y el sector salud (1.a ed., Vol. 1). 2. NOM-016-SSA3-2012 3. ISO 13485 proporcionada por el facilitador. 4. IEC 60601 Proporcionada por el facilitador. 5. NOM-241-SSA1-2012 6. NOM-001-SEDE-2012 <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica análisis de casos</p> |
| <p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 9: Evaluación del primer elemento de competencia.</p> <p>Realizar, de forma individual, la evaluación escrita proporcionada por el facilitador, sobre la normatividad en instituciones de salud.</p> <p>2 hrs. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Reactivos de la evaluación proporcionados por el facilitador de la asignatura.</p> <p>Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: De acuerdo al número de aciertos con respecto al número de reactivos.</p> |

Evaluación formativa:

- Investigación conceptos: códigos, estándares y regulaciones
- Reporte escrito sobre importancia de las regulaciones en el sector salud
- Investigación bibliográfica sobre medio ambiente hospitalario
- Síntesis de organizaciones reguladoras de dispositivos médicos
- Análisis de caso sobre cumplimiento de regulaciones
- Cuadro sinóptico sobre normas de infraestructura hospitalaria y dispositivos médicos
- Exposición oral regulación en salud
- Análisis de caso cumplimiento de normatividad en ambientes hospitalarios
- Evaluación del primer elemento de competencia.

Fuentes de información

- Asociación para el Avance de la Instrumentación Médica (AAMI). (2022). <https://www.aami.org/>
- Bronzino, J., Enderle, J., & Blanchard, S. (2012). introduction to biomedical engineering (3.a ed). American press.
- Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de abril 2009). Ley Federal sobre metrología y normalización. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107522/LEYFEDERALSOBREMETROLOGIAYNORMALIZACION.pdf>
- Centro de Práctica Basada en la Evidencia por la Agencia de los Estados Unidos para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica. (2022). <https://www.ecri.org/about/>
- Comisión Conjunta Internacional. (2022). Joint Commission International. <https://www.jointcommissioninternational.org/>
- Diario Oficial de la federación. (8 de enero 2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012.características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284306&fecha08/01/2013#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la federación. (29 de noviembre 2012). NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones Eléctricas (utilización). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280607&fecha29/11/2012#gsc.tab=0
- Diario Oficial de la federación. (11 de octubre 2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-241-SSA1-2012, Buenas prácticas de fabricación para establecimientos dedicados a la fabricación de dispositivos médicos. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5272051&fecha11/10/2012#gsc.tab=0
- Food & Drug Administration. (22 de abril de 2019). <https://www.fda.gov/>
- Idanza, E. (2020). clinical engineer handbook (2.a ed., Vol. 1). Academic press.
- ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- Jacques, S., Christe, C. (2020) Introduction to Clinical Engineering. Academic press.
- Secretaría de Gobernación. (8 de enero 2013). Norma Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284306&fecha08/01/2013#gsc.tab=0
- Suprema Corte de Justicia de la Nación. (2006). El Sistema Jurídico Mexicano. https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/material_didactico/2016-11/Sistema-Juridico-Mexicano.pdf



Elemento de competencia 2: Identificar los aspectos principales de la organización y funcionamiento del departamento de ingeniería clínica de un hospital a través de la normatividad vigente en materia de infraestructura hospitalaria para facilitar, a través del aprendizaje y la comunicación, el rol del ingeniero clínico.

Competencias blandas a promover: aprendizaje y comunicación

EC2 Fase I: Estructura organizacional de un hospital

Contenido: El hospital como un sistema de servicio: servicios de atención médica, servicios de apoyo a la atención médica y servicios general.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Apuntes de clase sobre el hospital como un sistema

Realizar de forma individual, apuntes de clase tomando como base la presentación del docente sobre el tema El hospital como un sistema, realizar de forma independiente investigación que permita reforzar lo siguiente:

- Definición de un hospital
- Enfatizar las características del hospital como un sistema
- Identificar la estructura organizacional de un hospital
- Entregar en cuaderno de notas de clase

Entregar resultado a través del medio indicado por el facilitador.

2 hrs. Aula
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

- Ortiz P., M. R., & Gaitán G., M. J. (2009). [Ingeniería biomédica y el sector salud](#)
- Presentación de apoyo generada por el facilitador.

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Apuntes de clase](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 11: Infografía sobre servicios de atención médica

Realizar, en equipo, una infografía del servicio de atención médica asignado por el profesor tomando como base la normatividad vigente definida por el facilitador y bibliografía proporcionada en el apartado de recursos; para ello considerar:

- Señalar normatividad aplicable
- Definir equipo médico mínimo indispensable
- Características de infraestructura
- Realizar la infografía utilizando herramientas digitales, se presentará en formato póster para análisis en laboratorio.

De forma independiente, realizar conclusión y enviar resultado de la actividad a través del medio indicado por el facilitador.

4 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

Ortiz P., M. R., & Gaitán G., M. J. (2009). [Ingeniería biomédica y el sector salud](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Infografía](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 12: Apuntes de

Tipo de actividad:

| | |
|---|--|
| <p>clase de servicios de apoyo y servicios generales</p> <p>Realizar, de manera individual, apuntes de clase sobre el tema servicios de apoyo a la atención médica y servicios generales, tomando como base la explicación del tema impartido por el facilitador.</p> <p>Realizar de manera independiente búsqueda de información en fuentes confiables que complementen el tema e Identificar la clasificación de los servicios de apoyo y los servicios generales, redactar en un archivo electrónico con las ideas relevantes y de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador. Participar en sesiones posteriores de la retroalimentación grupal guiada por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Aula</p> | <p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Ortiz P., M. R., &Gaitán G., M. J. (2009). Ingeniería biomédica y el sector salud</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Apuntes de clase</p> |
| <p>EC2 Fase II: El departamento de ingeniería clínica en un hospital.</p> <p>Contenido: El ingeniero biomédico clínico, estructura organizacional, funciones y responsabilidades del departamento de ingeniería clínica.</p> | |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 13: Investigación de conceptos de ingeniería clínica</p> <p>Realizar, de manera individual, una investigación de conceptos sobre ingeniería clínica (Ingeniería Clínica, Ingeniero Clínico, Colegio Americano de Ingeniería Clínica, Funciones del departamento de ingeniería clínica, Rol del ingeniero clínico), con base a la información proporcionada en clase y los recursos de la actividad.</p> <p>Integrar, de manera independiente, la investigación con sus apuntes de clase, en un documento escrito, que cumpla con los lineamientos propuestos por el facilitador, entregar para su evaluación y posterior retroalimentación grupal.</p> <p>1 hr. 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"> • Ortiz P., M. R., &Gaitán G., M. J. (2009). Ingeniería biomédica y el sector salud • Presentación de apoyo proporcionada por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica Investigación de conceptos</p> |
| <p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 14: Reporte práctica sobre estructura organizacional</p> <p>Participar en una práctica de campo donde se observe la estructura organizacional de un hospital y el departamento de ingeniería clínica con base en la visita realizada a empresa u hospital definido por el facilitador.</p> <p>Elaborar en forma individual e independiente un reporte escrito de práctica en relación</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <p>Ortiz P., M. R., &Gaitán G., M. J. (2009). Ingeniería biomédica y el sector salud</p> |

| | |
|--|--|
| <p>a características organizacionales, flujo de información, funciones del departamento de ingeniería clínica en el lugar visitado, debe considerar portada, introducción, desarrollo y conclusión.</p> <p>En sesiones posteriores, llevar a cabo una discusión sobre el tema donde cada estudiante aporta ideas o conceptos sobre el resultado de la práctica, con la finalidad de generar un ambiente de discusión organizada, promoviendo la participación activa del alumno.</p> <p>4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica Reporte de prácticas</p> |
| <p>EC2 Fase III: Problemas de salud y el papel del ingeniero clínico en la escasez de recursos para la salud</p> <p>Contenido: Métodos de evaluación económica, costo beneficio, costo efectividad, evaluación económica de tecnologías sanitarias, salud y costos.</p> | |
| <p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 15: Lectura crítica de asignación de recursos en salud</p> <p>Realizar de manera individual, un reporte de lectura de la asignación de recursos a salud en el país, con base a la información proporcionada en clase, considerando la bibliografía vigente en planes de desarrollo nacional en materia de salud, presupuesto de egresos, otras fuentes confiables; y la bibliografía proporcionada en el apartado de recursos.</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"> • Material de apoyo generado por el facilitador. • Cámara de diputados. Presupuesto de Egresos de la Federación • Ley orgánica de administración pública federal • Ley Federal de presupuesto y responsabilidad hacendaria <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica lectura crítica</p> |
| <p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 16: Mapa conceptual de métodos de evaluación económica</p> <p>Realizar, de manera individual, un mapa conceptual de los distintos métodos de evaluación económica para actividades del ingeniero biomédico, tomando como referencia la bibliografía propuesta en el apartado de recursos y lo</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Material de apoyo generado por el facilitador.</p> |

| | |
|--|--|
| <p>estudiado durante clase</p> <p>Reforzar el tema de forma independiente, para presentar en su mapa cinco métodos de evaluación económica: minimización de costos, costos de oportunidad, costo beneficio, costo efectividad y costo utilidad.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Independiente</p> | <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Mapa conceptual</p> |
| <p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 17: Mesa redonda sobre valoración económica en el proceso de evaluación de Tecnologías sanitarias</p> <p>Realizar, por equipos, una mesa redonda en la que se evalúe la cuatificación de costos para la valoración económica dentro del proceso de evaluación de Tecnologías sanitarias, con base a la información proporcionada en clase y los recursos de la actividad.</p> <p>Realizar de forma independiente, una conclusión de la actividad, el resultado deberá entregarse acorde a las indicaciones definidas por el facilitador.</p> <p>2 hrs. Laboratorio 1 hr. Independiente</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos: Ortiz P., M. R., &Gaitán G., M. J. (2009). Ingeniería biomédica y el sector salud</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica Mesa redonda</p> |
| <p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 18: Evaluación del segundo elemento de competencia</p> <p>Resolver de manera individual y en el aula, la evaluación diseñada por el facilitador correspondiente al segundo elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos: Examen proporcionado por el facilitador Referencias y materiales utilizados en las diversas actividades del elemento de competencia</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Cantidad de aciertos con relación al número de preguntas.</p> |
| <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apuntes de clase del estudio del hospital como un sistema • Mapa mental de servicios de atención médica • Apuntes de clase de servicios de apoyo y servicios generales | |

- Investigación de conceptos de ingeniería clínica
- Reporte escrito de estructura organizacional
- Lectura crítica de asignación de recursos en salud
- Mapa conceptual de métodos de evaluación económica
- Mesa redonda costos sobre valoración económica en el proceso de evaluación de tecnologías para la salud

Fuentes de información

1. Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (30 de abril 2009). Ley Federal sobre metrología y normalización. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107522/LEYFEDERALSOBREMETROLOGIAYNORMALIZACION.pdf>
2. Secretaría de Gobernación. (8 de enero 2013). Norma Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284306&fecha08/01/2013#gsc.tab=0
3. Jacques, S., Christe, C. (2020) Introduction to Clinical Engineering. Academic press.
4. Idanza, E. (2020). clinical engineer handbook (2.a ed., Vol. 1). Academic press.
5. Bronzino, J., Enderle, J., &Blanchard, S. (2012). introduction to biomedical engineering (3.a ed). American press.
6. [Ortiz P., M. R., &Gaitán G., M. J. \(2009\). Ingenieria biomédica y el sector salud \(1.a ed., Vol. 1\). Universidad Autonoma Metropolitana.](#)

Elemento de competencia 3: Aplicar Herramientas de gestión y evaluación de dispositivos médicos con base a las regulaciones vigentes en materia de infraestructura hospitalaria y equipamiento médico a fin de coayudar a través del trabajo en equipo, a la calidad y atención al paciente

Competencias blandas a promover: trabajo en equipo

EC3 Fase I: Planeación y Gestión de tecnologías sanitarias

Contenido: Introducción a las prácticas de planeación y gestión de tecnología médica; ciclo de vida de dispositivos médicos.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 19: Trabajo escrito de planeación y gestión de tecnologías médicas

Realizar de forma individual, un trabajo escrito sobre las generalidades de la planeación y gestión de tecnologías médicas, tomando como base la bibliografía propuesta en el apartado de recursos y la búsqueda independiente de información en fuentes confiables.

Presentar resultados a través del medio definido por el facilitador, y utilizar los mismos para la participación y retroalimentación.

2 hrs. Aula
2 hrs. Laboratorio
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

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

Recursos:

Idanza, E. (2020). [Clinical engineer handbook](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

Rúbrica de [Trabajo escrito](#)

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 20: Infografía de proceso de gestión de tecnologías sanitarias

Realiza una infografía sobre las etapas que componen un proceso de gestión de equipo médico; acorde al análisis de caso propuesto por el docente. Utilizar como base la bibliografía propuesta en el apartado de recursos y realizar de forma independiente investigación que permita reforzar lo estudiado.

Ingresa a algún programa para crear infografías, como por ejemplo [CANVA](#), o cualquier otra de su preferencia, seguir los lineamientos de formato y forma proporcionados por el facilitador y entregar para su evaluación.

1 hr. Aula
4 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

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

Recursos:

[Idanza, E. \(2020\). Clinical engineer handbook](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de Infografía](#)

EC3 Fase II: Plan de adquisición de tecnologías sanitarias

Contenido: Proceso de adquisición, gestión de inventario y gestión de programa de mantenimiento del equipamiento hospitalario.

| | |
|---|--|
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 21: Cuadro sinóptico sobre el proceso de adquisición de tecnologías sanitarias.</p> <p>Realizar de forma independiente un cuadro sinóptico sobre las etapas de un proceso de adquisición de tecnologías sanitarias, con base a la información proporcionada en clase y la revisión independiente de los recursos de la actividad.</p> <p>Integrar y diseñar la actividad haciendo uso de alguna aplicación para cuadro sinóptico como GITMIND, cumpliendo con los lineamientos señalados por el facilitador y la secuencia lógica de la información.</p> <p>1 hr. Aula 4 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: Idanza, E. (2020). Clinical engineer handbook Herramienta digital: GITMIND</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de Cuadro sinóptico</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 22: Reporte de prácticas sobre gestión de inventario de equipo médico</p> <p>Realizar de forma individual una práctica de laboratorio sobre gestión de inventario de equipo médico, con base al formato de inventario funcional para el planteamiento definido por el facilitador, investigar de forma independiente las mínimas características de inventario funcional acorde a la organización mundial de la salud.</p> <p>Integrar y diseñar de manera independiente el reporte escrito con las especificaciones emitidas por el facilitador.</p> <p>1 hr. Aula 5 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • OMS (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico. Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. • Planteamiento propocionado por el facilitador. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Reporte de Prácticas en general</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 23: Práctica de introducción a la gestión de programa de mantenimiento preventivo.</p> <p>Realizar de forma individual una práctica de laboratorio en la que desarrolles un formato para la gestión y seguimiento de un programa de mantenimiento preventivo con el cual se de solución al planteamiento definido por el facilitador, con base a la información proporcionada en clase y a la búsqueda independiente de información en fuentes confiables sobre el tema para generar la conclusión de la práctica.</p> <p>Elaborar en forma individual e independiente un</p> | <p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos: OMS. (2012). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> |

| | |
|---|--|
| <p>reporte escrito de práctica de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el facilitador.</p> <p>5 hrs. Laboratorio 2 hrs. Independientes</p> | <p>Reporte de Prácticas en general</p> |
| <p>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 24: Evaluación del tercer elemento de competencia</p> <p>Resolver de manera individual evaluación teórica-práctica diseñada por el facilitador correspondiente al tercer elemento de competencia.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Laboratorio</p> | <p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <p>Reactivos proporcionados por el facilitador.</p> <p>Actividades y material de lectura del elemento de competencia.</p> <p>Criterios de evaluación de la actividad: Cantidad de aciertos con relación al número de preguntas.</p> |
| <p>Evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo escrito de planeación y gestión de tecnologías médicas • Infografía de proceso de gestión de tecnologías sanitarias • Cuadro sinóptico sobre el proceso de adquisición de tecnologías sanitarias • Reporte de prácticas sobre gestión de inventario de equipo médico • Práctica de introducción a la gestión de programa de mantenimiento preventivo • Evaluación del tercer elemento de competencia | |
| <p>Fuentes de información</p> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Idanza, E. (2020). Clinical engineer handbook. https://www.inf.ufpr.br/Imperes/2017_2/ci167/no_exam/The_Clinical_Engineering_Handbook_Joseph_Dyro.pdf • Organización Mundial de la Salud. (2012). Guía de recursos para el proceso de adquisición. Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44826/9789243501376_spa.pdf?sequence=1 • World Health Organization. (2012). Human resources for medical devices the role of biomedical engineers, WHO Medical device technical. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255261/9789241565479-%20eng.pdf;jsessionid=5CCB93A37AC64CAC8C46416C00A19AEE?sequence=1 • Organización Mundial de la Salud. (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico. | |

Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44817/9789243501390_spa.pdf;jsessionid=E0EFEE44C60C753E2A2D36B3336749A9?sequence=1

- Organización Mundial de la Salud. (2012). Introducción a la gestión de inventarios de equipo médico.

Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44817/9789243501390_spa.pdf;jsessionid=F84D2191%20CD3768AEA17D899F390C6A1B?sequence=1

- Organización Mundial de la Salud. (2012). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44830/9789243501536_spa.pdf?sequence=1

| Políticas | Metodología | Evaluación |
|--|--|--|
| <p>Durante el desarrollo del curso se establecen las siguientes políticas para los estudiantes participantes, que estarán vigentes durante el curso, para las situaciones no contempladas en este documento, se aplicará la decisión surgida de la participación del facilitador, alumno y en su caso las autoridades académicas de UES.</p> <p>Al inicio del curso se establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.</p> <p>Se respetará el calendario y horario del curso. El alumno tendrá derecho a la evaluación final cumpliendo con la asistencia.</p> <p>Los materiales, sugerencias de actividades, exámenes, tareas, casos prácticos y demás consideraciones del curso permanecerán en plataforma hasta finalizar el curso.</p> <p>La integración y participación de los equipos de trabajo será organizada por el facilitador, buscando siempre el logro eficiente de la competencia del curso.</p> <p>Para cada sesión se definirán los objetivos de manera clara y precisa. En algunos casos se tendrán que utilizar materiales de la plataforma y en otros el facilitador proporcionará el material para el trabajo presencial de la actividad.</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, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador y cumpliendo con el formato APA 7ma edición.</p> <p>El desarrollo de esta materia será con actividades teóricas y prácticas de manera presencial y virtual.</p> <p>El facilitador expondrá los temas interactuando con el estudiante el cual, de acuerdo con sus investigaciones bibliográficas y elaboración de ejercicios prácticos, participará de manera activa tanto en el aula como en la plataforma.</p> <p>La evaluación será tanto de actividades virtuales como presenciales.</p> | <p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</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:</p> <p>Diagnóstica permanente, entendiéndola como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</p> <p>Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</p> <p>Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</p> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> |

Para entrega de tareas se tomará en consideración la fecha exacta que marque la actividad en caso de no entregar a tiempo algún trabajo, se considerará solamente la parte proporcional de la puntuación asignada a dicha actividad.

Es importante que durante la clase presencial los alumnos, muestren una actitud de respeto y colaboración en la clase evitando los distractores como juegos, el uso de redes sociales en teléfonos celulares, elaboración de tareas propias de otras asignaturas o realizando otra actividad diferente a la materia que se expone y se explica en el aula.

La evaluación del curso se dará única y exclusivamente con base a las actividades desarrolladas a lo largo del curso, evaluaciones y portafolio del estudiante.

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.

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:

Competente sobresaliente;

Competente avanzado;

Competente intermedio;

Competente básico; y

No aprobado.

El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:

Competente sobresaliente **10**

Competente avanzado **9**

Competente intermedio **8**

Competente básico **7**

No aprobado **6**

Para la evaluación del curso se tomara en cuenta la entrega de actividades, evaluación de los elementos de competencia y participación durante clase.