



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Junio 03, 2022				
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica	Asignatura:	Interpretación de planos y diagramas		
Academia:	Biomédica / Mecatrónica	Clave:	19SMEBM05		
Módulo formativo:	Biomédica	Seriación:	19SMEAPI05 - Interpretación de planos y diagramas		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SME07 - Circuitos eléctricos II		
Semestre:	Octavo	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	3 horas	Práctica:	1 hora	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	El egresado solucionará problemas del entorno laboral en el que se desempeñe, mediante el uso de conocimientos técnicos adquiridos para la identificación, desarrollo innovador, aplicación y control de las posibles soluciones, utilizando sus habilidades en mecánica, electrónica, control y automatización para dar el resultado adecuado según las condiciones del problema.	El egresado aplicará las técnicas y metodologías para la identificación de problemas referentes a su entorno laboral, proponiendo soluciones creativas e innovadoras para los mismos.	% de alumnos que implementan diversidad de técnicas y metodologías para identificar problemas en su entorno laboral.
OE2	El egresado diseñará, mejorará o mantendrá de forma eficiente y sustentable equipos que cubran adecuadamente las diferentes necesidades del ámbito laboral, utilizando sus competencias técnicas de diseño, con sus conocimientos de materiales, control y procesos para lograr la mejor solución innovadora de la necesidad planteada.	El egresado fundamentará documentalmente la solución a problemas, desde la identificación hasta su resolución.	% de egresados que diseñan, mejoran o dan mantenimiento a equipos.
OE3	El egresado generará relaciones interpersonales y profesionales de otras áreas, para desarrollar habilidades técnicas, administrativas y colaborativas en el desarrollo de proyectos mecatrónicos.	El egresado desarrollará canales de comunicación y de gestión con departamentos y áreas relacionadas con los proyectos que lidera y coordina.	% de egresados que participan en más de un departamento y/o área por proyecto con las que se relaciona.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE2	Desarrollar, innovar y/o implementar sistemas, procesos y productos para la solución integral de necesidades concretas en el campo de la mecatrónica.	- Conocerá los diferentes niveles de atención hospitalaria y su funcionamiento.	1. Niveles de atención hospitalaria. 1.1 Primer nivel de atención hospitalaria. 1.2 Segundo nivel de atención hospitalaria. 1.3 Tercer nivel de atención hospitalaria. 1.4 NOM aplicables al medio hospitalario. 1.5 Bioseguridad.
AE5	Identificar su responsabilidad con el entorno sociocultural y ambiental, para satisfacer las necesidades de la industria y la sociedad, en los diversos campos de aplicación de la ingeniería mecatrónica.	- Conocerá las diferentes áreas de atención intrahospitalarias, los requerimientos de cada una de ellas, atributos de estas y equipos médicos necesarios para su correcto funcionamiento.	1. Áreas intrahospitalarias. 1.1 Características físicas del área de Quirófanos. 1.2 Características físicas del área de CEyE. 1.3 Características físicas del suministro de gases medicinales. 1.4 Características físicas de cuidados intensivos. 2. Instalaciones eléctricas. 2.1 Instalaciones eléctricas en diferentes niveles de atención. 2.2 Instalaciones eléctricas en el quirófano. 2.3 Instalaciones eléctricas en CEyE. 2.4 Instalación para el suministro de gases medicinales. 2.5 Instalación eléctrica en cuidados intensivos. 2.6 Instalación de Sistemas HVAC en diferentes áreas hospitalarias. 3. Equipos médicos intrahospitalarios. 3.1 Equipos médicos en los diferentes niveles de atención hospitalaria. 3.2 Equipos médicos en el quirófano y cuidados intensivos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educativos (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.3 Equipo para el funcionamiento de la CEyE.
AE6	Reconocer la mejora continua como parte de su desarrollo profesional para incrementar su productividad y competitividad con innovación en el ámbito de la mecatrónica.	<ul style="list-style-type: none"> - Conocerá los principales de equipos de rayos x, instalaciones adecuadas, funcionamiento de estos y la normativa relativa en México para su uso médico. - Asociará los conocimientos previos para implementar los requisitos de uso e instalación de rayos X. -- Planteará soluciones en problemas urgentes en el área de imagenología médica. 	3. Rayos X. <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Definición e Historia de los Rayos X. 3.2 Equipos médicos que emiten radiación. 3.3 Radioisótopos y sus aplicaciones médicas. 3.4 Requisitos técnicos para las instalaciones en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-156-SSA1-1996. 3.5 Salud ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X. NOM-157-SSA1-1996. 3.6 Especificaciones técnicas para equipos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-158-SSA1-1996. 3.7 Responsabilidades sanitarias en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-146-SSA1-1996. 3.8 Efectos deletéreos de la radiación sobre los organismos vivos 3.9 Mantenimientos preventivos de los equipos con rayos X.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Identificar las diferentes estructuras hospitalarias y equipos biomédicos en el área de la salud.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Comprender e integrar los conceptos relacionados a las estructuras hospitalarias y equipos biomédicos para ser capaz de interpretar planos y diagramas del área biomédica con el fin de solventar problemas inherentes al ámbito biomédico.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Comprender cómo están conformados los distintos niveles de atención hospitalaria, así como necesidades inherentes a cada uno y con sus diversas áreas. - Analizar el diseño y funcionamiento de equipo biomédico hospitalario. - Entender el funcionamiento del equipo biomédico y sus aplicaciones en el área de la salud. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer, diseñar y resolver aspectos técnicos en los diferentes niveles de atención hospitalaria. - Identificar fallas técnicas tanto en los diferentes niveles hospitalarios y en equipos biomédicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Un alto sentido de responsabilidad profesional. - Proactivo para solucionar problemas en el área biomédica en conjunto con equipos multidisciplinarios.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evidencias donde se contemplan las actividades, exposiciones, artículos científicos de revisión, tareas, los mapas conceptuales y/o mentales de la unidad.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Niveles de atención hospitalaria."

Número y nombre de la unidad: 1. Niveles de atención hospitalaria.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	9 horas	Práctica:	1 hora	Porcentaje del programa:	13.89%
Aprendizajes esperados:		Identificar los diferentes servicios que se brinda a la población en los diferentes niveles de atención hospitalaria y las normas aplicables a cada uno de ellos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1. Niveles de atención hospitalaria. 1.1 Primer nivel de atención hospitalaria. 1.2 Segundo nivel de atención hospitalaria. 1.3 Tercer nivel de atención hospitalaria. 1.4 NOM aplicables al medio hospitalario. 1.5 Bioseguridad.	Saber: - Conocer los diferentes niveles de atención hospitalaria y su funcionamiento. Saber hacer: - Identificar el tipo de atención que se brinda a la población en los niveles hospitalarios. Ser: - Asertivo para identificar necesidades de los niveles hospitalarios. - Resolutivo al momento de una urgencia dentro del hospital.	-Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo. -Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje. -Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones. - Visitas a hospitales, centros de investigación, laboratorios clínicos hospitalarios, otros centros educativos entre otros.	Evaluación formativa: -Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos. -Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc). -Participación de calidad en clase. Evaluación sumativa: - Examen escrito de conocimientos adquiridos. - Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas realizadas en el laboratorio de Biomédica o en algún	Aplicación sumativa de conceptos aprendidos para solventar necesidades inherentes al ámbito Biomédico.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Niveles de atención hospitalaria."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
			otro sitio de interés.	

Bibliografía

- Gómez, O.; Sesma, S.; Berrecil, V.M.; Knaul, F.; Arreola, M.; Frenk, J. (2011). Sistema de salud de México. Salud Pública de México. 53 (2). Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública. Obtenido en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000800017&nrm=iso
- WHO. (2004). Laboratory biosafety manual Third edition World Health Organization. World Health Organization, 1?178. https://doi.org/10.1007/SpringerReference_61629
- Secretaría de Salud. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012. Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. Dof. 1?98. Retrieved from <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/197ssa10.html>
- Ruilova, D. M.; Aguinaga, D. G. (2013). Nacional de salud. Por Los Caminos Del Sistema Nacional De Salud, 1?49.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Instalaciones y equipo médico intrahospitalario."

Número y nombre de la unidad: 2. Instalaciones y equipo médico intrahospitalario.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	30 horas	Práctica:	4 horas	Porcentaje del programa:	47.22%
Aprendizajes esperados:		- Conocer los diferentes tipos de instalaciones intrahospitalarias, así como el equipo médico necesario en cada nivel hospitalario.			- Identificar fallas comunes dentro de las instalaciones para dar una posible resolución tanto en estas como en equipos médicos de uso diario.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1. Áreas intrahospitalarias. 1.1 Características físicas del área de quirófanos. 1.2 Características físicas del área de CEyE. 1.3 Características físicas del suministro de gases medicinales. 1.4 Características físicas de cuidados intensivos. 2. Instalaciones eléctricas. 2.1 Instalaciones eléctricas en diferentes niveles de atención. 2.2 Instalaciones eléctricas en el quirófano. 2.3 Instalaciones eléctricas en CEyE. 2.4 Instalación para el suministro de gases medicinales. 2.5 Instalación eléctrica en cuidados intensivos.	Saber: - Conocer las diferentes áreas de atención intrahospitalarias, los requerimientos de cada una de ellas, atributos de estas y equipos médicos necesarios para su correcto funcionamiento. Saber hacer: - Identificar las necesidades de los diversos niveles de atención médica, así como de los equipos e instalaciones para su correcto funcionamiento y uso seguro. El ingeniero biomédico debe ser el líder	-Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo. -Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje. -Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones. -Visitas a hospitales, centros de investigación, laboratorios clínicos hospitalarios, otros centros educativos, entre otros.	Evaluación formativa: -Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos. -Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc). -Participación de calidad en clase. -Examen escrito de conocimientos adquiridos. -Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas realizadas en el laboratorio de Biomédica o en algún otro sitio de interés.	Portafolio de evidencias donde serán contempladas las actividades, tareas, mapas mentales y/o lluvia de ideas de la unidad en curso en el ámbito biomédico.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Instalaciones y equipo médico intrahospitalario."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>2.6 Instalación de Sistemas HVAC en diferentes áreas hospitalarias.</p> <p>3. Equipos médicos intrahospitalarios.</p> <p>3.1 Equipos médicos en los diferentes niveles de atención hospitalaria.</p> <p>3.2 Equipos médicos en el quirófano y cuidados intensivos.</p> <p>3.3 Equipo para el funcionamiento de la CEyE.</p>	<p>para llevar a cabo un registro continuo del uso de equipos biomédicos, el uso correcto de las instalaciones hospitalarias y mantenimiento, así como también la funcionalidad armónica de las mismas.</p> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolutivo para cualquier ámbito intrahospitalario. - Proactivo para generar bitácoras de mantenimientos preventivos y correctivos. 			

Bibliografía

- Rincón, J. D. (2000). Diseño de salas de cirugía. Revista Colombiana de Anestesiología, vol. XXVIII, 1-13.
- TRANE. (2012). Introduction to HVAC Systems. 2012, de © 2004 Trane. Sitio web: <https://www.tranebelgium.com/files/book-doc/17/fr/17.wzvwi1e.pdf>
- Dion, M.; Parker, W. (2013). Steam sterilization principles. Pharmaceutical Engineering, 33(6), 60?69.
- Cortés, D.; Carrizosa, D.J.; Balderrama, C.O.; De la Torres, A.A.; Aguirre, F.E. (2020). Criterios Ergonómicos para el Diseño de Quirófanos. REVISTA MEXICANA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA, Vol. 41, 80-90.
- De León, N.C.; Martínez, M.J.; Guardado, M.A. (2020). Ambiente limpio en el quirófano y descontaminación de instrumentos quirúrgicos en ortopedia. ORTHOTIPS AMOT, Vol. 16, 16-23.
- Moreno, V.; Busto, J. M.; Murguía, G. (2018). Manual operativo del área de CEyE y quirófano. 1?82. Retrieved from <http://www.cufcd.edu.mx/calidad/v20/documentacion/CM/CEMA-MN-ENF-CEYE-01 V.3.0 Manual de CEyE y quirofono.pdf>
- Mountin, J. (2017). Bioseguridad en laboratorios de microbiología y biomédica. Centers for Disease Control and Prevention National Institutes of Health, 4, 1.196. Retrieved from https://www.uib.cat/digitalAssets/195/195210_cdc_bmb1_4.pdf
- Nom-, N. O. M., Nacional, E., Mexicanos, E. U., Secretar, L., El, I., Org, L., ? El, I. (2000). Procedimiento para la evaluacion de la conformidad de la norma oficial mexicana nom-001-sede-1999 instalaciones electricas (utilizacion). 1?7.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Instalaciones y equipo médico intrahospitalario."

Bibliografía

- Secretaría de salud. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012, Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. Dof, 1?98. Retrieved from <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/197ssa10.html>
- WHO. (2004). Laboratory biosafety manual Third edition World Health Organization. World Health Organization, 1?178. https://doi.org/10.1007/SpringerReference_61629

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad " Rayos X y riesgos de la radiación."

Número y nombre de la unidad: 3. Rayos X y riesgos de la radiación.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría: 24 horas	Práctica: 4 horas	Porcentaje del programa: 38.89%
Aprendizajes esperados:		Identificar las instalaciones de rayos X, la tecnología desarrolla al día de hoy, así como lo relativo a las normas de seguridad radiológica para la adquisición de imágenes médicas.		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
3. Rayos X. 3.1 Definición e Historia de los Rayos X. 3.2 Equipos médicos que emiten radiación. 3.3 Radioisótopos y sus aplicaciones médicas. 3.4 Requisitos técnicos para las instalaciones en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-156-SSA1-1996. 3.5 Salud ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X. NOM-157-SSA1-1996. 3.6 Especificaciones técnicas para equipos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-158-SSA1-1996. 3.7 Responsabilidades sanitarias en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. NOM-146-SSA1-1996.	Saber: - Conocer los principales de equipos de rayos X, instalaciones adecuadas, funcionamiento de estos y la normativa relativa en México para su uso médico. Saber hacer: - Asociar los conocimientos previos para implementar los requisitos de uso e instalación de rayos X. Ser: Resolutivo en la solución de problemas	-Exposiciones por parte del docente, con debates guiados y moderados por el mismo. -Lectura de bibliografía compatible con la unidad de aprendizaje. -Elaboración de trabajos escritos y/o exposiciones. -Visitas a hospitales, centros de investigación, laboratorios clínicos hospitalarios, otros centros educativos entre otros.	Evaluación formativa: -Discusión en clase de los diferentes puntos de vista de los alumnos. -Entrega de trabajos (mapas conceptuales, lluvia de ideas, resúmenes, exposiciones, etc). -Participación de calidad en clase. Evaluación sumativa: -Examen escrito de conocimientos adquiridos. -Entrega por escrito (con evidencias adjuntas) de prácticas y/o visitas realizadas en el laboratorio de Biomédica o en algún otro sitio de interés.	Portafolio de evidencias donde serán contempladas las actividades, tareas, mapas mentales y/o lluvia de ideas de la unidad en curso en el ámbito biomédico.



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad " Rayos X y riesgos de la radiación."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
3.8 Efectos deletéreos de la radiación sobre los organismos vivos. 3.9 Mantenimientos preventivos de los equipos con rayos X.	urgentes en el área de imagenología médica.			

Bibliografía

- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. (2006). Guía Tecnológica No. 32. Rayos X, Sistema. (32), 36.
- Inostroza, A. S. (2008). La Ingeniería Electrónica en los Equipos de Rayos X Hospitalarios. Universidad Ricardo Palma, 114. Retrieved from <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/78>
- Monroy, F.; Morales, J. A. (2010). Producción de radioisótopos para aplicaciones en la salud. Contribuciones Del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares Al Avance de La Ciencia y La Tecnología. En México, 67?87.
- Diario Oficial de la Federación. (2016). NORMA Oficial Mexicana NOM*-158-SSA1-1996, Salud ambiental. Especificaciones técnicas para equipos de diagnóstico médico con rayos X. 1?17.
- Raudales, I. R. (2014). Imágenes diagnósticas: conceptos y generalidades. Rev. Fac. Cienc. Méd. (Impr.), 35?43.
- Secretaría de Salud. (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-146-SSA1-1996, Salud ambiental. Responsabilidades sanitarias en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. Retrieved from DOF: 07/10/1996 website: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4902063&fecha=07/10/1996&print=true
- Secretaría de Salud. (2012). Salud Ambiental. Protección y seguridad radiológica en el diagnóstico médico con rayos X. Norma Oficial Mexicana NOM 157SSA1 1996, 11.
- Secretaria de Salud 2020. (2020). NORMA Oficial Mexicana NOM-156-SSA1-1996, Salud ambiental. Requisitos técnicos para las instalaciones en establecimientos de diagnóstico médico con rayos X. Retrieved from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4962610&fecha=19/02/2007



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): Maestría y/o doctorado en ciencias médicas e ingenierías o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia en el área biomédica, de ingeniería biomédica, investigación y ciencia básica- Experiencia mínima de dos años- Maestría y/o doctorado en ciencias médicas, biomédicas o ingenierías