

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO									
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN, DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS							
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Licenciatura en Ingeniería Biomédica							
NOMBRE DE LA MATERIA:		Seguridad en equipo médico					CLAVE:		GISEM-08
FECHA DE ELABORACIÓN:		31 Mayo del 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE		
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:		31 Mayo del 2011							
ELABORÓ:		Birzabith Mendoza Novelo, Arturo Vega González, Arturo González Vega, Carlos Villaseñor Mora							
		PRERREQUISITOS:					TEORÍA:		2
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno					PRÁCTICA:		2
CURSADA:		Ninguno					CRÉDITOS:		6
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA									
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA	X	FORMATIVA		METODOLÓGICA			
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA		ÁREA GENERAL	X	ÁREA PROFESIONAL			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO	
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA		RECURSABLE		OPTATIVA	X	SELECTIVA	
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X			ACREDITABLE	
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:									
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la importancia de la tecnología en el área de la salud. • Reconocimiento de los riesgos de la tecnología empleada en el área de la salud • Identificar y buscar información bibliográfica de apoyo referente a los fenómenos en estudio. • Comunicar en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos. • Comprender las limitaciones de las herramientas utilizadas en la solución de problemas • Trabajo en equipo (interdisciplinar y multidisciplinario) • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Ingeniería Biomédica. • Conocer y aplicar la tecnología aplicada a la medicina. • Conocer los protocolos para el servicio y mantenimiento de la tecnología empleada en hospitales • Realizar diagnósticos sobre seguridad ciencia y tecnología utilizada en el área de la salud 									
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.									
La materia de Seguridad en equipo médico contribuye a las siguientes competencias cognitivas, metodológicas y de laborales-sociales:									
C3. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área Ingeniería en medicina.									
C4. Describe y explicar fenómenos biológicos y fisiológicos, ligados a procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físico-matemáticas									
M10. Analiza y verifica tecnología para el procesamiento, adquisición y transmisión de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos en el área de la salud									

- LS1. Participa en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria médica
 LS2. Participa en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional
 LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

Seguridad en equipo médico es una asignatura obligatoria para los alumnos de Ingeniería Biomédica que desean especializarse en Ingeniería Clínica y optativa para el resto. El objetivo de esta asignatura es que el alumno proponga protocolos de servicios y mantenimiento para sistemas de instrumentación biomédica. El curso se ha dividido en cuatro unidades temáticas, a saber:

- **Seguridad eléctrica:** Distribución eléctrica, Tierras, Aislación, Transformadores de aislamiento, Interruptores diferenciales, Electricidad electrostática, Diseño de equipo, Amplificadores de aislamiento
- **Servicio y mantenimiento:** Mantenimiento biomédico, Mantenimiento interno, Mantenimiento externo, Mantenimiento preventivo, Mantenimiento correctivo, Métodos de evaluación de equipo médico: cumplimiento de especificaciones técnicas, Historia clínica de los equipos
- **Gestión de procedimientos en equipos médicos:** Plan (actividades clínicas, compras, resultados esperados), Selección y adquisición, Mantenimiento y mejoras, Historia clínica de cada equipo (registro de todos los eventos), Baja de cada equipo, Evaluación de resultados
- **Consideraciones específicas para equipos médicos:** •Angiógrafos y arcos en C, Tomógrafos, Mamógrafos, Resonadores magnéticos, Ultrasonidos , Ecógrafos, Electrocardiógrafo, Electroencefalógrafo, Electromiógrafo

Al finalizar la asignatura, el alumno será capaz de:

1. Conocer los protocolos de servicio y mantenimiento de equipo médico
2. Identificar el impacto de la Ingeniería Biomédica en la sociedad.
3. Identificar la importancia de la comunicación en su campo.
4. Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura provee al alumno las herramientas para establecer protocolos de servicio y mantenimiento de los equipos médicos más comunes. Para facilitar el aprendizaje de este curso, se recomienda haber cursado la materia de biomecánica, biofísica medica, medición e instrumentación, ingeniería de control y procesamiento digital de señales. Esta materia proveerá los insumos para describir tanto cualitativa como cuantitativamente fenómenos fisiológicos y su aplicación en los cursos subsecuentes a) Bases físicas del diagnóstico por imágenes, b) Ingeniería Clínica, y materias del área general y profesional de Ingeniería Biomédica

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Seguridad eléctrica	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	16 horas
--	---------------------	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Demuestra una comprensión de los	• Distribución	• Selección de tecnología pertinente para el		• Participación	• Tareas

<p>conceptos básicos y principios fundamentales en relación a la seguridad eléctrica</p> <p>2. Aplicar tecnologías para mantener la seguridad eléctrica de equipamiento médico</p>	<p>eléctrica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tierras • Aislación • Transformadores de aislamiento • Interruptores diferenciales • Electricidad electrostática • Diseño de equipo • Amplificadores de aislamiento 	<p>diagnostico, tratamiento e investigación en medicina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los conocimientos adquiridos para identificar, acotar y abordar diferentes situaciones y problemas en el área biomédica • Comprender las limitaciones de las herramientas utilizadas en la solución de problemas • Formular ideas de un concepto como resultado de la lectura, investigación, discusión y lluvia de ideas en un trabajo altamente específico tanto académico como profesional. • Trabajo en equipo (interdisciplinar y multidisciplinario) • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Ingeniería Biomédica. • Comunicar en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos. • Manejar información sobre el desarrollo de la Ingeniería Biomédica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar reflexiones e hipótesis orientadas a un fenómeno o situación novedoso • La comunicación con no especialistas de la Ingeniería Biomédica sobre el metodología científica aplicada al área de la salud • La organización de equipos de trabajo Interdisciplinarios 	<p>en clase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios en pizarrón • Participación grupal en laboratorio • Participación grupal en sesiones de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen • Bitácora y reporte de práctica • Exposición en clase
--	--	---	--	--	---

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Servicio y mantenimiento	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	16 horas
--	---------------------------------	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<p>1. Describe las etapas involucradas en el servicio y mantenimiento de equipo médico</p> <p>2. Establece un conjunto de acciones por las</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento biomédico • Mantenimiento interno • Mantenimiento externo • Mantenimiento preventivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de tecnología pertinente para el diagnostico, tratamiento e investigación en medicina. • Utilizar los conocimientos adquiridos para identificar, acotar y abordar diferentes situaciones y problemas en el área biomédica • Comprender las limitaciones de las herramientas utilizadas en la solución de problemas • Formular ideas de un concepto como 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar reflexiones e hipótesis orientadas a un fenómeno o situación novedoso • La comunicación con no especialistas de la 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase • Ejercicios en pizarrón • Participación grupal en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen • Bitácora y reporte de práctica • Exposición en clase

cuales se logra el transcurso correcto funcionamiento de un equipo médico con del tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento correctivo • Métodos de evaluación de equipo médico: cumplimiento de especificaciones técnicas • Historia clínica de los equipos 	<p>resultado de la lectura, investigación, discusión y lluvia de ideas en un trabajo altamente específico tanto académico como profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo (interdisciplinar y multidisciplinario) • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Ingeniería Biomédica. • Comunicar en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos. • Manejar información sobre el desarrollo de la Ingeniería Biomédica. 	<p>Ingeniería Biomédica sobre el metodología científica aplicada al área de la salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • La organización de equipos de trabajo Interdisciplinarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación grupal en sesiones de discusión 	
--	--	---	--	---	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Gestión de procedimientos en equipos médicos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	16 horas
--	---	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<p>1. Describe los aspectos de una actividad planificada en relación al uso de equipos y su mantenimiento</p> <p>2. Hace uso de herramientas científicas para la gestión de equipos médicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plan (actividades clínicas, compras, resultados esperados) • Selección y adquisición • Mantenimiento y mejoras • Historia clínica de cada equipo (registro de todos los eventos) • Baja de cada equipo • Evaluación de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de tecnología pertinente para el diagnóstico, tratamiento e investigación en medicina. • Utilizar los conocimientos adquiridos para identificar, acotar y abordar diferentes situaciones y problemas en el área biomédica • Comprender las limitaciones de las herramientas utilizadas en la solución de problemas • Formular ideas de un concepto como resultado de la lectura, investigación, discusión y lluvia de ideas en un trabajo altamente específico tanto académico como profesional. • Trabajo en equipo (interdisciplinar y multidisciplinario) • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Ingeniería Biomédica. • Comunicar en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos. • Manejar información sobre el desarrollo de la Ingeniería Biomédica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar reflexiones e hipótesis orientadas a un fenómeno o situación novedoso • La comunicación con no especialistas de la Ingeniería Biomédica sobre el metodología científica aplicada al área de la salud • La organización de equipos de trabajo Interdisciplinarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase • Ejercicios en pizarrón • Participación grupal en laboratorio • Participación grupal en sesiones de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen • Bitácora y reporte de práctica • Exposición en clase

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Consideraciones específicas para equipos médicos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	16 horas
--	---	---	----------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Describe características principales de equipos médicos 2. Describe las condiciones de operación de equipos médicos	<ul style="list-style-type: none"> • Angiógrafos y arcos en C • Tomógrafos • Mamógrafos • Resonadores magnéticos • Ultrasonidos • Ecógrafos • Electrocardiógrafo • Electroencefalógrafo • Electromiógrafo 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de tecnología pertinente para el diagnóstico, tratamiento e investigación en medicina. • Utilizar los conocimientos adquiridos para identificar, acotar y abordar diferentes situaciones y problemas en el área biomédica • Comprender las limitaciones de las herramientas utilizadas en la solución de problemas • Formular ideas de un concepto como resultado de la lectura, investigación, discusión y lluvia de ideas en un trabajo altamente específico tanto académico como profesional. • Trabajo en equipo (interdisciplinar y multidisciplinario) • Usar la terminología y estructura del lenguaje propio de la Ingeniería Biomédica. • Comunicar en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos. • Manejar información sobre el desarrollo de la Ingeniería Biomédica 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar reflexiones e hipótesis orientadas a un fenómeno o situación novedoso • La comunicación con no especialistas de la Ingeniería Biomédica sobre el metodología científica aplicada al área de la salud • La organización de equipos de trabajo Interdisciplinarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase • Ejercicios en pizarrón • Participación grupal en laboratorio • Participación grupal en sesiones de discusión 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Examen • Bitácora y reporte de práctica • Exposición en clase

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de ensayos y/o proyectos específicos • Realización de una propuesta/ensayo de tecnología aplicada a medicina y/o biología. Este trabajo es preparado siguiendo una estructura estándar (título, resumen, antecedentes, métodos, discusión, conclusiones, referencias) y debe contener citas de artículos en revistas indizadas. Los alumnos colegas del curso participaran en el proceso de evaluación, actuando como revisores de la propuesta (evaluación por pares). • Elaboración de un cuaderno foliado para tareas, individual. • Elaboración de un cuaderno foliado para prácticas de laboratorio y/o visitas a hospitales, individual. Las practicas se recomienda sean en algún hospital que

<p>cuenta con el equipo en cuestión, de tal forma que el alumno por lo menos sea testigo de todo el proceso de obtención de información a partir de un paciente u participante. De esta forma el alumno podrá contar con la experiencia mínima en la operación de equipo medico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de algún tema de la asignatura, grupal • Asistencia a seminarios, particularmente de la DCI
RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)
<ul style="list-style-type: none"> • Recursos didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, computadora, cañón, bibliografía específica, • Materiales didácticos: Acetatos, plumones para acetatos, Bitácora de prácticas, cuaderno de problemas.
SISTEMA DE EVALUACIÓN
<p>EVALUACIÓN: Será continua y permanente y se llevará a cabo al final de cada unidad temática en tres modalidades:</p> <p>Diagnóstica: Comprensión de conceptos fundamentales para la unidad y relación con temas o asignaturas anteriores del área de Ingeniería Biomédica, Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal. Sumaria: exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación, co-evaluación.</p> <p>El ejercicio de autoevaluación y co-evaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.</p> <p>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación del cuaderno de tareas: 20% • Calificación del cuaderno de prácticas: 25% • Promedio de exámenes: 40% • Participación en clase: 10% • Autoevaluación y co-evaluación: 5%

FUENTES DE INFORMACIÓN	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:
<p>Webster G., John y Mifflin, Houghton Medical Instrumentation. Application and Design 1996</p> <p>Webster G., John Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation Wiley, 1998</p> <p>Aston, R. Principles of Biomedical Instrumentation and Measurements Columbus: Merrill Pub. Co., 1990</p>	<p>Webster G., John y Mifflin, Houghton Medical Instrumentation: Application and Design 2a. edición Boston 1992</p> <p>Ekelman, K.B. New Medical Devices: Invention, Development and Use Washington DC National Academy Press, 1988</p>
	OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:
	<p>Notas del curso, asistencia a seminarios, bases de datos en Internet.</p>