

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO									
Nombre de la Unidad Académica:		División de Ciencias e Ingenierías							
Nombre del Programa Educativo:		Maestría en Ciencias Aplicadas							
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:		Bioinstrumentación				Clave:		BIN	
Fecha de Elaboración:		13-Marzo-2012				Horas/Semana/Semestre			
Prerrequisitos					Teoría y práctica presencial		5		
Cursada y Aprobada:						Trabajo individual		6	
Cursada:						Créditos:		8	
Caracterización de la Unidad de Aprendizaje									
Por el tipo de conocimiento:		Disciplinaria	X	Formativa	Metodológica				
Por la dimensión del Conocimiento:		Básica		General	Profesional	X			
Por la Modalidad de Abordar el Conocimiento:		Curso	X	Taller	Laboratorio		Seminario		
Por el Carácter de la Unidad de Aprendizaje:		Obligatoria		Recursable	Optativa	X	Selectiva		Acreditable
Es Parte de un Tronco Común?		Sí		No	X				
Objetivos de la Unidad de Aprendizaje									
Que el estudiante los conceptos básicos de la bioinstrumentación y las aplicaciones de instrumentación electrónica aplicada a la medición de potenciales biológicos.									
Contribución de la Unidad de Aprendizaje al Logro del Perfil de Egreso									
La el estudiante desarrollará estrategias para la medición de biopotenciales y variables de sistemas biológicos.									
Nombre del Programa		Maestría en Ciencias		Nombre de la Unidad de Aprendizaje		Bioinstrumentación		Clave:	BIN
Tiempo Estimado Para el Logro de los Objetivos: 48 horas de clase y 32 horas de laboratorio					Criterios de Evaluación para Acreditar el Curso: Tomar en cuenta participación en clase, tareas, exámenes y proyectos.				
Unidades y Objetos de Estudio		Objetivos Terminales		Productos de Aprendizaje		Actividades de Aprendizaje		Insumos Informativos	Actividad Evaluativa
Introducción i) Conceptos básicos de instrumentación biomédica ii) Sensores básicos y principios: Sensores resistivos, inductivos, capacitivos, piezoeléctricos, puentes, termopares, termistores, radiación, sensores ópticos.		Que el estudiante las limitaciones y particularidades de la instrumentación biomédica, conozca los diferentes tipos de sensores y sus principios de funcionamiento.		Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.		Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.		Bibliografía	Tareas, reportes y exámenes Exposiciones en clase Desarrollo de proyectos Participación en clase Participación en discusiones grupales Autoevaluación y coevaluación Portafolio de

					evidencias En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora
<p>Procesamiento de señales y amplificación.</p> <p>i) Amplificadores operacionales, amplificadores: inversores, no inversores, diferenciales, logarítmicos, comparadores, integradores, diferenciadores, filtros activos</p>	<p>Que el estudiante revise las herramientas con que se cuenta en instrumentación electrónica mediante el uso de amplificadores operacionales.</p>	<p>Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.</p>	<p>Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Tareas, reportes y exámenes</p> <p>Exposiciones en clase</p> <p>Desarrollo de proyectos</p> <p>Participación en clase</p> <p>Participación en discusiones grupales</p> <p>Autoevaluación y coevaluación</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora</p>
<p>El origen de los Biopotenciales:</p> <p>i) actividad eléctrica en células.</p> <p>ii) Campos en volúmenes conductores</p> <p>iii) Organización del sistema nervioso periférico.</p> <p>iv) electroneurograma (ENG)</p> <p>v) Electromiograma (EMG)</p> <p>vi) Electrocardiograma (ECG)</p> <p>vii) Electroretinograma (ERG)</p> <p>viii) Electroencefalograma (EEG)</p> <p>ix) Magnetoencefalograma</p>	<p>Que el estudiante conozca los principios de las actividades eléctricas de diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano.</p>	<p>Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.</p>	<p>Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Tareas, reportes y exámenes</p> <p>Exposiciones en clase</p> <p>Desarrollo de proyectos</p> <p>Participación en clase</p> <p>Participación en discusiones grupales</p> <p>Autoevaluación y coevaluación</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora</p>
<p>Electrodos para biopotenciales</p> <p>i) Interfaz electrodo-electrolito.</p> <p>ii) Polarización.</p> <p>iii) Comportamiento del electrodo y modelos de circuitos.</p> <p>iv) Interface electrodo-piel y artefactos de movimiento.</p> <p>v) Arreglos de electrodos.</p> <p>vi) Electrodos para estimulación de</p>	<p>Que el estudiante conozca los fenómenos que intervienen al usar electrodos para recuperar los biopotenciales.</p>	<p>Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.</p>	<p>Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Tareas, reportes y exámenes</p> <p>Exposiciones en clase</p> <p>Desarrollo de proyectos</p> <p>Participación en clase</p> <p>Participación en discusiones</p>

tejido.					grupales Autoevaluación y coevaluación Portafolio de evidencias En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora
Amplificadores de biopotenciales. i) Requerimientos ii) Electrocardiograma iii) Problemas frecuentes. iv) Protección a transitorios. v) Circuitos para reducción de modo común. vi) Amplificadores para otros Biopotenciales	Que el estudiante conozca detalles específicos de los amplificadores necesarios para manejo de biopotenciales, se analizarán problemas específicos de bioamplificadores.	Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.	Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.	Bibliografía	Tareas, reportes y exámenes Exposiciones en clase Desarrollo de proyectos Participación en clase Participación en discusiones grupales Autoevaluación y coevaluación Portafolio de evidencias En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora
Mediciones de presión sanguínea y sonidos. i) Mediciones directas. ii) Análisis armónico de formas de onda de presión. iii) Propiedades dinámicas del sistema de presión iv) Mediciones de respuesta del sistema. v) Ancho de banda para la medición de presión sanguínea. vi) Distorsión típica de la forma de onda de presión. vii) sonidos cardiacos fonocardiografía. viii) Efectos de la energía potencial y cinética en medidas de presión. ix) Medición indirecta de presión sanguínea. x) Tonometría.	Que el estudiante conozca detalles específicos de mediciones en el aparato circulatorio.	Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.	Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.	Bibliografía	Tareas, reportes y exámenes Exposiciones en clase Desarrollo de proyectos Participación en clase Participación en discusiones grupales Autoevaluación y coevaluación Portafolio de evidencias En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora
Medición de flujo y volumen de sangre. i) Flujómetros electromagnéticos.	Que el estudiante conozca detalles específicos de	Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.	Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y	Bibliografía	Tareas, reportes y exámenes Exposiciones en

<p>ii) Flujómetros ultrasónicos</p> <p>iii) Sensores de velocidad de convección térmica.</p>	<p>mediciones de flujo sanguíneo.</p>		<p>exámenes.</p>		<p>clase</p> <p>Desarrollo de proyectos</p> <p>Participación en clase</p> <p>Participación en discusiones grupales</p> <p>Autoevaluación y coevaluación</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora</p>
<p>Mediciones del sistema respiratorio.</p> <p>i) Modelado del sistema respiratorio.</p> <p>ii) Medición de presión.</p> <p>iii) Medición de la razón de flujo de un gas.</p> <p>iv) Volumen pulmonar.</p> <p>iv) Pletismografía respiratoria.</p> <p>v) Mediciones de concentración de gas</p>	<p>Que el estudiante conozca detalles específicos de mediciones del sistema respiratorio.</p>	<p>Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.</p>	<p>Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Tareas, reportes y exámenes</p> <p>Exposiciones en clase</p> <p>Desarrollo de proyectos</p> <p>Participación en clase</p> <p>Participación en discusiones grupales</p> <p>Autoevaluación y coevaluación</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora</p>
<p>Biosensores químicos.</p> <p>i) Gases en sangre, y fisiología ácido-base</p> <p>ii) Sensores electroquímicos.</p> <p>iii) Fibrosensores químicos.</p> <p>iv) ISFET (Ion-Selective Field-Effect Transistor).</p> <p>v) Immunologically sensitive Selective Field-Effect Transistor</p> <p>vi) Monitoreo no invasivo de Gases en sangre.</p> <p>vii) Sensores de glucosa en sangre.</p>	<p>Que el estudiante conozca detalles específicos de mediciones de variables químicas y formas de medición</p>	<p>Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.</p>	<p>Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>Tareas, reportes y exámenes</p> <p>Exposiciones en clase</p> <p>Desarrollo de proyectos</p> <p>Participación en clase</p> <p>Participación en discusiones grupales</p> <p>Autoevaluación y coevaluación</p> <p>Portafolio de evidencias</p> <p>En caso de laboratorio: reportes de</p>

					prácticas y bitácora
Seguridad eléctrica. i) Efectos fisiológicos de la electricidad. ii) Parámetros de susceptibilidad importantes. iii) Peligros de macroshocks iii) Peligros de microshocks iv) Estándares y códigos de seguridad. v) Protección: diseño de líneas de potencia. vi) Protección: diseño de equipo. vii) Pruebas al sistema eléctrico.	Que el estudiante conozca detalles específicos de los estándares y procedimientos de seguridad eléctrica tanto en el diseño de equipos de medición como en sistemas de conducción eléctrica.	Conocimientos y entrenamiento en la solución de problemas.	Asistencia a clase, exposiciones, tareas, prácticas de laboratorio y exámenes.	Bibliografía	Tareas, reportes y exámenes Exposiciones en clase Desarrollo de proyectos Participación en clase Participación en discusiones grupales Autoevaluación y coevaluación Portafolio de evidencias En caso de laboratorio: reportes de prácticas y bitácora

Fuentes de Información

Bibliografía Básica:		Bibliografía Complementaria:	
1. John G. Webster .Medical Instrumentation: Application and Design Wiley; 4 edition (2009)	2. Joseph J. Carr, John M. Brown. Introduction to Biomedical Equipment Technology Prentice Hall; 4 edition (2000)	3. Anthony Y. K. Chan. Biomedical Device Technology: Principles And Design Charles C Thomas Pub Ltd; 1 edition (2008)	
		Otras Fuentes de Información: Artículos de investigación seleccionados por el profesor.	
		Artículos de investigación	