

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:		CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS								
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Ingeniería Biomédica								
NOMBRE DE LA MATERIA:		Medición e instrumentación					CLAVE:		GIMI-05	
FECHA DE ELABORACIÓN:		30 de mayo de 2011					HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
		Dr. Arturo González Vega								
PRERREQUISITOS:										
CURSADA Y APROBADA:		Ninguno					TEORÍA:		2	
CURSADA:		Ninguno					PRÁCTICA:		4	
							CRÉDITOS:		8	
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA		FORMATIVA	X	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	X	RECURSABLE		OPTATIVA		SELECTIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<p>-Comprender la necesidad de hacer mediciones para poder cuantificar procesos y caracterizar fenómenos que suceden en la naturaleza.</p> <p>-Conocer, comprender y diferenciar los conceptos de exactitud, precisión y resolución en el contexto de medición.</p> <p>-Describir, diferenciar y evaluar los distintos tipos de errores que se comenten en el proceso de medición.</p> <p>-Reconocer y calcular los límites (cotas) de los errores cometidos en el proceso de medición.</p> <p>-Comprender la necesidad de estándares y unidades en el desarrollo de una medición.</p> <p>-Observar y aceptar la estrecha relación entre la medición y el proceso de control.</p> <p>-Comprender el concepto de instrumentación.</p> <p>-Conocer, clasificar y manipular las herramientas comunes de instrumentación encontradas en un laboratorio: Fuentes de poder, multímetros, osciloscopio, generadores de funciones, filtros.</p> <p>-Conocer, clasificar y manipular los componentes eléctricos y electrónicos comunes encontrados en un laboratorio: Resistencias, capacitores, bobinas, baterías, diodos LED's, relevadores, transformadores, reguladores de voltaje, amplificadores operacionales, amplificadores de potencia, amplificadores de instrumentación, circuitos lógicos, contadores y osciladores.</p> <p>-Conocer, clasificar y manipular conceptos de programación aplicados a la instrumentación como: Procesadores, memorias, sistemas operativos, dispositivos de entrada y salida como los puertos USB, Firewire, wireless, Audio; conversión analógico digital y digital analógico.</p> <p>-Conocer y utilizar conceptos y dispositivos de procesamiento de señales como: Convertidores analógico-digital, convertidores digital- analógico, frecuencia de muestreo y aparición de artefactos, generación digital de señales.</p> <p>-Conocer sensores y técnicas de manipulación de señales provenientes de diferentes tipos de mediciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variables espaciales: 										

- Tiempo y Frecuencia
- Mecánica de sólidos.
- Mecánica de fluidos
- Variables térmicas
- Variable eléctricas-electrónicas
- Variables ópticas
- Variables químicas

- Conocer y clasificar los distintos tipos de actuadores.
- Encontrar aplicaciones para los distintos tipos de actuadores.

CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.

La materia de Medición e instrumentación contribuye a las competencias específicas metodológicas de la siguiente manera:

C3. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área Ingeniería en medicina.

M5. Sintetiza soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

M6. Percibe las analogías entre situaciones aparentemente diferentes, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

M7. Estima el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.

M8. Utiliza y elabora programas o sistemas embebidos (hardware y software) para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación y/o control de procesos biomédicos, así como diseño y desarrollo de experimentos biomédicos.

M9. Diseña, desarrolla y utiliza tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos.

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.

M11. Demuestra destrezas experimentales y usos de modelos adecuados de trabajo en laboratorio.

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.

LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia

LS4. Participa en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en Ingeniería Biomédica.

LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

Esta materia tiene como objetivo desarrollar los conceptos de medición e instrumentación, estudiar las herramientas básicas de medición e instrumentación encontradas en un laboratorio y hacer una descripción con fundamento experimental de las técnicas de medición de distintas propiedades físicas y químicas de objetos y situaciones a las que todo ingeniero se enfrentará en su vida profesional. Los niveles de estudio no solo contemplan la parte teórica sino que esta materia está fuertemente ligada al laboratorio por lo que el estudiante desarrollará habilidades y no solo conocimientos de los temas abordados.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Esta materia se recomienda que sea cursada después de haber cursado y aprobado: análisis de circuitos, diseño de sistemas digitales, programación básica, las materias del área básica de matemáticas, física y un curso básico de química. También es recomendable estar cursando o haber cursado sistemas lineales.

Esta materia servirá de fundamento para los cursos de Instrumentación médica, procesamiento digital de señales y toda materia que contemple el desarrollo de productos provenientes del laboratorio de electrónica.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Introducción y conceptos teóricos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	12 horas (2 semanas)
--	-----------------------------------	---	-------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Comprender la necesidad de hacer mediciones para poder cuantificar procesos y caracterizar fenómenos que suceden en la naturaleza. 2. Conocer, comprender y diferenciar los conceptos de exactitud, precisión y resolución en el contexto de medición. 3. Describir, diferenciar y evaluar los distintos tipos de errores que se cometen en el proceso de medición. 4. Reconocer y calcular los límites (cotas) de los errores cometidos en el proceso de medición. 5. Comprender la necesidad de estándares y unidades en el desarrollo de una medición. 6. Observar y aceptar la estrecha relación entre la medición y el proceso de control. 7. Comprender el concepto de instrumentación.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Medición ○ Cuantificación ○ Exactitud ○ Precisión ○ Resolución ○ Repetitividad. ○ Errores ○ Cotas de errores ○ Estándares de medición. ○ Unidades de medición. ○ Calibración 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la necesidad de hacer mediciones para poder cuantificar procesos y caracterizar fenómenos que suceden en la naturaleza. - Conocer, comprender y diferenciar los conceptos de exactitud, precisión y resolución en el contexto de medición. - Describir, diferenciar y evaluar los distintos tipos de errores que se cometen en el proceso de medición. - Reconocer y calcular los límites (cotas) de los errores cometidos en el proceso de medición. - Comprender la necesidad de estándares y unidades en el desarrollo de una medición. - Observar y aceptar la estrecha relación entre la medición y el proceso de control. - Comprender el concepto de instrumentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Instrumentación básica	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	12 horas (2 semanas)
--	------------------------	---	-------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<p>1. Conocer y utilizar distintos tipos de dispositivos de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cables y conectores • Fuentes de poder. • Multímetros • Osciloscopios • Generadores de funciones • Generadores de pulsos • Medidores de impedancia y carga. <p>2. Conocer y utilizar distintos tipos de dispositivos electrónicos y eléctricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencias, capacitancias, y bobinas, • baterías, • diodos • relevadores • transformadores. • Reguladores de votaje • Amplificadores operacionales • Electrónica Digital. <p>3. Conocer y utilizar distintos tipos de dispositivos de herramientas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesadores • memorias, • sistemas operativos, • dispositivos de entrada y salida como los puertos USB, Firewire, wireless, Audio. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Cables y conectores ○ Fuentes de poder. ○ Multímetros ○ Osciloscopios ○ Generadores de funciones ○ Generadores de pulsos ○ Medidores de impedancia y carga. ○ Resistencias, capacitancias, y bobinas, ○ baterías, ○ diodos ○ relevadores ○ transformadores. ○ Reguladores de votaje ○ Amplificadores operacionales ○ Electrónica Digital ○ Procesadores ○ memorias, ○ sistemas operativos, ○ dispositivos de entrada y salida como los puertos USB, Firewire, wireless, Audio 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y utilizar distintos tipos de dispositivos de medición: - Cables y conectores - Fuentes de poder. - Multímetros - Osciloscopios - Generadores de funciones - Generadores de pulsos - Medidores de impedancia y carga. - Conocer y utilizar distintos tipos de dispositivos electrónicos y eléctricos: - Resistencias, capacitancias, y bobinas, - baterías, - diodos - relevadores - transformadores. - Reguladores de votaje - Amplificadores operacionales - Electrónica Digital. - Conocer y utilizar distintos tipos de dispositivos de herramientas de cómputo: - Procesadores - memorias, - sistemas operativos, - dispositivos de entrada y salida como los puertos USB, Firewire, wireless, Audio. 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio 	<p>Tareas</p> <p>Exámenes</p> <p>Sorpresa</p> <p>Examen sumativo</p> <p>Cuaderno de ejercicios.</p> <p>Reporte de prácticas de laboratorio</p>

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Procesamiento de señales	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	12 horas (2 semanas)
--	---------------------------------	---	-----------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Conocer y utilizar distintos tipos de técnicas y dispositivos para el procesamiento de señales. 2. Analizar el comportamiento y utilizar los dispositivos de conversión analógico-digital y digital analógico. 3. Reconocer el fenómeno del teorema de muestreo y la aparición de artefactos. 4. Aprender a calcular y distinguir la media, varianza, RMS, desviación estándar de una señal. 5. Aprender técnicas de generación digital de señales: sinusoidal, ruido blanco binario, ruido Gaussiano. 6. Calcular la función de errores y las funciones de sensibilidad de parámetros. 7. Pruebas de significancia estadística	<ul style="list-style-type: none"> o ADC o DAC o Teorema de Nyquist. o Artefactos en señales digitalizadas. o Generadores de señales digitales. o Señal sinusoidal o Ruido blanco binario. o Ruido Gaussiano. o Función de sensibilidad de parámetros. o Pruebas de hipótesis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y utilizar distintos tipos de técnicas y dispositivos para el procesamiento de señales. - Analizar el comportamiento y utilizar los dispositivos de conversión analógico-digital y digital analógico. - Reconocer el fenómeno del teorema de muestreo y la aparición de artefactos. - Aprender a calcular y distinguir la media, varianza, RMS, desviación estándar de una señal. - Aprender técnicas de generación digital de señales: sinusoidal, ruido blanco binario, ruido Gaussiano. - Calcular la función de errores y las funciones de sensibilidad de parámetros. - Pruebas de significancia estadística 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de señales espaciales	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	---	---	---------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales espaciales del siguiente tipo: • Medición de desplazamiento de Sensores resistivos Codificadores ópticos Sensores inductivos Sensores Capacitivos Transductores piezoeléctricos y sensores magnéticos • Medidores de grosor micrómetros • Medidores de distancia Tiempo de vuelo acústico Radar Tiempo de vuelo laser • Medidores de grosor Micrometros • Posición Altitud • Área, volumen, Ángulo, Inclinación • Velocidad. • Aceleración 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transductores propuestos 	<p>Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales espaciales del siguiente tipo:</p> <p>Medición de desplazamiento Sensores resistivos Codificadores ópticos Sensores inductivos Sensores Capacitivos Transductores piezoeléctricos y sensores magnéticos</p> <p>Medidores de grosor micrómetros Medidores de distancia Tiempo de vuelo acústico Radar Tiempo de vuelo laser</p> <p>Medidores de grosor Micrometros Posición Altitud Área, volumen, Ángulo, Inclinación Velocidad. Aceleración</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio 	<p>Tareas</p> <p>Exámenes Sorpresa</p> <p>Examen sumativo</p> <p>Cuaderno de ejercicios.</p> <p>Reporte de prácticas de laboratorio</p>

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de tiempo y frecuencia	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	--	---	---------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de tiempo y frecuencia: Medición del tiempo Medición de la frecuencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transductores propuestos 	<p>Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de tiempo y frecuencia:</p> <p>Medición del tiempo</p> <p>Medición de la frecuencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio 	<p>Tareas</p> <p>Exámenes Sorpresa</p> <p>Examen sumativo</p> <p>Cuaderno de ejercicios.</p> <p>Reporte de prácticas de laboratorio</p>

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de Mecánica de sólidos.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	---	---	---------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES		EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO		
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transductores propuestos 	<p>Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de mecánica de sólidos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa 	<p>Tareas</p> <p>Exámenes Sorpresa</p> <p>Examen sumativo</p> <p>Cuaderno de ejercicios.</p> <p>Reporte de</p>

medición de señales de mecánica de sólidos: Masa. Peso. Densidad. Esfuerzo. Fuerza. Torca.		Masa. Peso. Densidad. Esfuerzo. Fuerza. Torca.	las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación	de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	prácticas de laboratorio
--	--	---	---	---	--------------------------

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de Mecánica de fluidos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	--	---	---------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de mecánica de fluidos: Presión Presión de sonidos audibles Flujo Velocidad Puntual Viscosidad 	<ul style="list-style-type: none"> Transductores propuestos 	Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de mecánica de fluidos: Presión Presión de sonidos audibles Flujo Velocidad Puntual Viscosidad	<ul style="list-style-type: none"> El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. La valoración de la actividad creadora y la imaginación La ética profesional al no falsificar información La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. Proponer estrategias para la solución de problemas. La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> Participación en clase Ejercicios en pizarrón Participación grupal en sesiones de ejercicios. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. Elaboración de prácticas de laboratorio 	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de Variables térmicas.	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	---	---	-----------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de variables térmicas: <ul style="list-style-type: none"> Temperatura Conductividad térmica Flujo de calor 	<ul style="list-style-type: none"> Transductores propuestos 	Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de variables térmicas: <ul style="list-style-type: none"> Temperatura Conductividad térmica Flujo de calor 	<ul style="list-style-type: none"> El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. La valoración de la actividad creadora y la imaginación La ética profesional al no falsificar información La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. Proponer estrategias para la solución de problemas. La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> Participación en clase Ejercicios en pizarrón Participación grupal en sesiones de ejercicios. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. Elaboración de prácticas de laboratorio 	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de Variables eléctricas	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	--	---	-----------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales 	<ul style="list-style-type: none"> Transductores propuestos 	Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de variables eléctricas:	<ul style="list-style-type: none"> El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. La valoración de la actividad creadora y la imaginación La ética profesional al no 	<ol style="list-style-type: none"> Participación en clase Ejercicios en pizarrón Participación grupal en 	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio

de variables eléctricas: Voltaje Corriente Resistencia Carga Capacitancia Inductancia Campo magnético		Voltaje Corriente Resistencia Carga Capacitancia Inductancia Campo magnético	falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación	sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	
--	--	--	---	---	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de Variables ópticas	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	--	---	---------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de variables ópticas: Fotometría Radiometría 	<ul style="list-style-type: none"> Transductores propuestos 	Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de variables ópticas: Fotometría Radiometría	<ul style="list-style-type: none"> El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. La valoración de la actividad creadora y la imaginación La ética profesional al no falsificar información La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. Proponer estrategias para la solución de problemas. La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> Participación en clase Ejercicios en pizarrón Participación grupal en sesiones de ejercicios. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. Elaboración de prácticas de laboratorio 	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Medición de señales provenientes de Variables químicas	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	6 horas (1 semana)
--	--	---	-----------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de variables químicas: Composición pH Humedad CO₂, CO, O 	<ul style="list-style-type: none"> Transductores propuestos 	Conocer las técnicas de medición, manipulación de señales y elección de sensores para la medición de señales de variables químicas: Composición pH Humedad CO ₂ , CO, O	<ul style="list-style-type: none"> El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. La valoración de la actividad creadora y la imaginación La ética profesional al no falsificar información La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. Proponer estrategias para la solución de problemas. La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> Participación en clase Ejercicios en pizarrón Participación grupal en sesiones de ejercicios. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. Elaboración de prácticas de laboratorio 	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Actuadores y Motores	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	12 horas (2 semanas)
--	----------------------	---	-------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<ul style="list-style-type: none"> Aprender el concepto de actuador. Conocer el comportamiento de diferentes actuadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Actuadores propuestos Motores propuestos 	Aprender el concepto de actuador. Conocer el comportamiento de	<ul style="list-style-type: none"> El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. La valoración de la 	<ol style="list-style-type: none"> Participación en clase Ejercicios en pizarrón 	Tareas Exámenes Sorpresa Examen

<ul style="list-style-type: none"> Identificar si los actuadores mantienen un comportamiento lineal. Análisis teórico-experimental de los siguientes actuadores: Solenoides Lineales Solenoides Rotacionales Actuadores hidráulicos Actuadores neumáticos Act. Piezoeléctricos Conocer el comportamiento de diferentes motores. Motores en AC. Motores en DC. Motores a pasos. 		<p>diferentes actuadores. Identificar si los actuadores mantienen un comportamiento lineal. Análisis teórico-experimental de los siguientes actuadores: Solenoides Lineales Solenoides Rotacionales Actuadores hidráulicos Actuadores neumáticos Act. Piezoeléctricos</p> <p>Conocer el comportamiento de diferentes motores. Motores en AC. Motores en DC. Motores a pasos.</p>	<p>actividad creadora y la imaginación</p> <ul style="list-style-type: none"> La ética profesional al no falsificar información La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. Proponer estrategias para la solución de problemas. La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> Participación grupal en sesiones de ejercicios. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. Elaboración de prácticas de laboratorio 	<p>sumativo Cuaderno de ejercicios. Reporte de prácticas de laboratorio</p>
---	--	--	---	---	---

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

Elaboración de un cuaderno individual foliado para tareas.
Exposición del tema
Estudio en grupo para las sesiones de resoluciones de problemas.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

Recursos didácticos: Pizarrón, computadora, cañón, bibliografía, red
Materiales didácticos: Cuaderno de problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN:

Será continua y permanente y se llevará a cabo en 2 momentos:

Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal en sesiones de solución de problemas.

Sumaria: exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación, co-evaluación.

El ejercicio de autoevaluación y coevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.

PONDERACIÓN (SUGERIDA):

Revisión de cuaderno de problemas	30%
Participación individual	10%
Resultados de exámenes escritos	55%
Autoevaluación y coevaluación	5%

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook (Electrical Engineering Handbook) 2 volume set, John G. Webster (Editor). CRC Press.
2. Introduction to Instrumentation and Measurements, Robert B. Northrop, CRC Press; 2nd ed.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications, Austin Hughes. Newnes; 3rd ed.

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Muchas páginas web que abordan el tema de instrumentación..