



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Sistemas de medición			17292
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso	Básica particular	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
Circuitos eléctricos Programación		Seminario de programación	Instrumentación Sensores y acondicionamiento de señales
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica		Instrumentación y control	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Electrónica		Instrumentación	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Sandra Eloísa Balderas Mata Roberto Carlos Barragán Campos		11/12/2016	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
Presentación		
<p>[Explicar el propósito y relevancia de la unidad de aprendizaje o asignatura, así como el modo general en el que se trabajará. Puede hacerse mención de su relación con otros campos del conocimiento]</p> <p>La materia de Sistemas de Mediciones tiene como finalidad que el alumno estudie y utilice diferentes sistemas de medición electrónica, que conozca las diferentes técnicas para manejo y adquisición de datos, que identifique posibles soluciones para la medición de variables físicas, así como la importancia de tener nociones de algún lenguaje de programación como pseudo C, MatLab (Scilab) y simuladores como Multisim y/o Proteus.</p>		
Relación con el perfil		
Modular	De egreso	
[Argumentar cómo la unidad de aprendizaje o asignatura se relaciona con el módulo al que pertenece y cómo abona en los aprendizajes que se buscan lograr en el módulo. Consulta el archivo "Perfiles intermedios". Si la UA pertenece a diferentes módulos, se hará referencia a cada uno de ellos]	[Argumentar cómo la unidad de aprendizaje o asignatura se relaciona con el logro del perfil del egreso. Se recomienda tener a la mano el perfil de egreso (dictámenes o sitio web) y relacionar las características que ahí se mencionan con la UA. Si la UA se imparte en diferentes licenciaturas se tiene que expresar la relación con el perfil de egreso de cada una de ellas]	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
[Revisar la <i>Guía para el uso del formato</i> en el apartado de competencias]	[Revisar la <i>Guía para el uso del formato</i> en el apartado de competencias]	[Revisar la <i>Guía para el uso del formato</i> en el apartado de competencias]
Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
[Contenido temático de la UA o asignatura. Conocimientos disciplinares o científicos]	[Habilidades y desempeños que permiten trasladar el conocimiento, resolver problemas o realizar acciones]	[Son las actitudes y valores necesarios para un desenvolvimiento personal, social y profesional adecuado. En la guía se sugieren categorías para este espacio]
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Título del Producto:

Objetivo: [Que especifique qué es lo que se busca lograr. verbo infinitivo que exprese de modo concreto la tarea que realizará el estudiante (diseñar, evaluar, construir, analizar, proponer, etc.), seguido de un objeto (responde a la pregunta ¿qué?+el verbo) y dejando claro el para qué (...con el fin de..., para..., con el propósito de...). También se puede señalar el proceso a realizar (a través de..., por medio de...)].

Descripción: [Cuál será el resultado, con qué características, a través de qué proceso y cómo se relaciona con las competencias]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA

[Representación visual de los contenidos temáticos y cómo se relacionan]



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1:

Objetivo de la unidad temática: [Que especifique el propósito de la unidad temática. Debe estar relacionado con las competencias definidas que se trabajarán en la unidad temática correspondiente]

Comprender la importancia de tener en consideración el reportar de manera clara y precisa las mediciones tomadas, de entender las reglas a seguir en un laboratorio para evitar accidentes, de entender los conceptos básicos necesarios para la utilización del equipo que se utilizará para medir y de medir la corriente y el voltaje a través de un circuito tanto simulado como en físico.

Introducción: [Explicar el sentido de la unidad temática, dentro de la unidad de aprendizaje. Se expondrá la relevancia de los temas a trabajar y su relación con otras unidades temáticas]

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<ul style="list-style-type: none"> • Historia del Sistema Internacional de Unidades • Experimentación • Seguridad en el laboratorio • Conceptos básicos <ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización de la medición • Sistema de Unidades, patrones y calibración • Concepto de Medida • Formas de Onda • Valor promedio, Valor máximo, Valor pico a pico, Valor eficaz 		<p>[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática]</p> <p>Conceptos básicos sobre carga, potencia, voltaje, corriente, ley de ohm.</p> <p>La habilidad de investigar sobre los temas relacionados con el contenido de la unidad.</p> <p>Responsabilidad al entregar en tiempo y forma las tareas y actividades.</p>		<p>[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]</p> <p>Tareas Actividades</p>	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas]	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Dar una introducción a cada uno de los temas.	Hacer preguntas relacionadas con los temas. Hacer anotaciones.	Notas.	Presentación en PPT.	20 minutos
Dejar tareas de investigación, las cuales ayudarán a los alumnos a tener nociones de los temas antes de ser presentados en clase.	Realizar las tareas de investigación.	Tarea 1.1: Seguridad en el laboratorio. Tarea 1.2: Conceptos básicos;	La bibliografía para que los estudiantes busquen en ella la información necesaria para llevar a cabo la investigación.	1 hr.
Proponer actividades de discusión de la tarea para reforzar la búsqueda.	Discutir las tareas con sus pares y presentar sus conclusiones ante el grupo.	Presentación en PPT o en papel.		30 minutos
Proponer actividades las cuales ayuden a los alumnos a poner en práctica los conocimientos adquiridos.	Realizar las actividades propuestas por el profesor.	Actividad 1.1: Seguridad en el laboratorio. Ilustrar la necesidad y conveniencia de que toda actividad de laboratorio se realice de manera tal que se reduzcan al máximo los posibles riesgos principalmente los relacionados con descargas eléctricas tanto para el operador como para el equipo. Actividad 2.2:	Actividad propuesta la provee el profesor con anterioridad para que los alumnos traigan lo necesario para su realización al salón de clases.	1hr.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 2:

Objetivo de la unidad temática: [Que especifique el propósito de la unidad temática. Debe estar relacionado con las competencias definidas que se trabajarán en la unidad temática correspondiente]
 Saber registrar de manera clara y eficaz los datos obtenidos de las mediciones, así como el poder presentar dichos datos de manera gráfica y poder reportar los errores involucrados en sus mediciones.

Introducción: [Explicar el sentido de la unidad temática, dentro de la unidad de aprendizaje. Se expondrá la relevancia de los temas a trabajar y su relación con otras unidades temáticas]
 En la carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones el estudiante necesita hacer constantemente diversos tipos de mediciones y por tanto es necesario a que ellos aprendan a reportar dichas mediciones de manera clara, concisa y sobre todo de manera gráfica. También es de suma relevancia que sepan que cada medición tiene implícito un error, así que es necesario que los tengan en cuenta.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<ul style="list-style-type: none"> • Datos y Errores <ul style="list-style-type: none"> • Registro de datos • Representación grafica de datos • Errores <ul style="list-style-type: none"> • Error absoluto • Error Relativo y Relativo porcentual • Errores de Medición • Precisión • Exactitud • Medición de electrónica digital 		<p>Conocimientos básicos sobre la utilización de un multímetro.</p> <p>La habilidad de investigar sobre los temas relacionados con el contenido de la unidad.</p> <p>Responsabilidad al entregar en tiempo y forma las tareas y actividades.</p>		<p>[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]</p> <p>Compilación de reportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporte de práctica de mediciones con errores y sus respectivas graficas. • Reporte de práctica de mediciones con errores y graficas de errores, histéresis y curva ideal. 	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas]	
Dar una introducción a cada uno de los temas.	Hacer preguntas relacionadas con los temas.	Notas.	Diapositivas.	20 minutos	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	Hacer anotaciones.			
Dejar tareas de investigación, las cuales ayudarán a los alumnos a tener nociones de los temas antes de ser presentados en clase.	Realizar las tareas de investigación.	<p>Tarea 2.1: Definiciones básicas; los diferentes tipos de errores en mediciones, promedio, tipos de representaciones gráficas, curvas de histéresis y linealidad.</p> <p>Tarea 2.2: Calcular: el Error absoluto, el Error relativo y el Error relativo porcentual para casos hipotéticos.</p>	La bibliografía para que los estudiantes busquen en ella la información necesaria para llevar a cabo la investigación.	1 hr.
Proponer actividades de discusión de la tarea para reforzar la búsqueda.	Discutir las tareas con sus pares y presentar sus conclusiones ante el grupo.	Presentación en PPT o en papel.	Sus propias tareas.	30 minutos
Proponer actividades las cuales ayuden a los alumnos a poner en práctica los conocimientos adquiridos.	Realizar las actividades propuestas por el profesor.	<p>Actividad 2.1: Determinar el valor nominal de 10 resistencias de acuerdo a su código de colores. Medir el valor de cada resistencia con un óhmetro digital y con uno programado en Arduino.</p>	La actividad propuesta la provee el profesor con anterioridad para que los alumnos traigan lo necesario para su realización en el salón de clases.	1 hr.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Determinar el error absoluto, error relativo y error relativo porcentual de cada una de las lecturas realizadas. Graficar el valor nominal contra el valor medido para cada caso.

Actividad 2.2:
Medir de ida y vuelta el valor de la resistencia en un potenciómetro utilizando un transportador cada 10 grados. Graficar la curva ideal, la curva de histéresis, el error absoluto, el error relativo.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 3:

Objetivo de la unidad temática: [Que especifique el propósito de la unidad temática. Debe estar relacionado con las competencias definidas que se trabajarán en la unidad temática correspondiente] **Entender la relación entre los fenómenos físicos y los modelos matemáticos, realizando mediciones y comparando la respuesta real con el modelo matemático que lo describe.**

Introducción: [Explicar el sentido de la unidad temática, dentro de la unidad de aprendizaje. Se expondrá la relevancia de los temas a trabajar y su relación con otras unidades temáticas] **El comportamiento de los fenómenos físicos se puede simplificar con sistemas de orden cero, sistemas de primer orden y sistemas de segundo orden, según la complejidad del análisis. Por tal razón, es relevante esta unidad ya que el alumno utilizará el conocimiento de las dos unidades temáticas anteriores, para reproducir un fenómeno físico de primer orden de manera sistemática y comparar las mediciones con el modelo físico que lo describe.**

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de orden cero Constante de proporcionalidad Ecuación de la recta y la Ley de Ohm Sistemas de primer orden Constante de tiempo Carga de un capacitor Tiempo de respuesta en sensores Calibración Linealización de sensores 		[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática] <ul style="list-style-type: none"> Distinguir entre sistemas de primer y segundo orden. Diseñar un experimento para medir las variables de un fenómeno. Obtener información de alguna variable física en tiempo real mediante la comunicación serie. 		[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática] Compilación de reportes: <ul style="list-style-type: none"> Reporte de práctica de sistemas de primer orden Reporte de práctica de tiempo de respuesta en sensores 	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas]	
Explicación previa a cada una de las actividades.	Leer las instrucciones de cada práctica e investigar los términos no conocidos.	Definir con sus propias palabras los términos que ya habían sido	Cuaderno	1 hr.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		definidos.		
Realizar un análisis de las actividades anteriores para relacionarlas con las actividades de esta unidad temática.	Leer y analizar las actividades anteriores para ver los diferentes enfoques de cada una de las definiciones.		Reportes redactados anteriormente de las prácticas anteriores.	2 hr.
Interactuar con el grupo para ayudarlos a diseñar un arreglo experimental.	Proponer ideas para el arreglo experimental de la practica de sistemas de primer orden	Anotaciones del diseño experimental final.	Cuaderno y reportes anteriores.	1 hr.
Apoyar a los alumnos en la realización de las prácticas.	Analizar las problemáticas, preguntar nuevas dudas y proponer soluciones a cada problemática con ayuda del profesor.	Anotaciones de las modificaciones o correcciones del experimento.	Anotaciones de la práctica actual, herramienta de computo Scilab, Arduino IDE.	3 hr.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 4:

Objetivo de la unidad temática: [Que especifique el propósito de la unidad temática. Debe estar relacionado con las competencias definidas que se trabajarán en la unidad temática correspondiente]

Adquirir la habilidad para utilizar instrumentos electrónicos tales como: multímetros, osciloscopios y generadores de señales entre otros, así como diseñar sistemas que realicen mediciones tanto directas como indirectas.

Introducción: [Explicar el sentido de la unidad temática, dentro de la unidad de aprendizaje. Se expondrá la relevancia de los temas a trabajar y su relación con otras unidades temáticas]

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<ul style="list-style-type: none"> Medición directa de variables físicas Medición indirecta (Arduino) <ul style="list-style-type: none"> Voltaje, Resistencia y Corriente Temperatura Medición con osciloscopio y generador de funciones 		[Conocimientos, habilidades y actitudes involucrados en la unidad temática] Conceptos básicos sobre ondas y su representación gráfica. La habilidad de investigar sobre los temas relacionados con el contenido de la unidad. Responsabilidad al entregar en tiempo y forma las tareas y actividades.		[Producto que integre los aprendizajes de la unidad temática]	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
[Estrategias de enseñanza para rescatar aprendizajes previos del estudiante, ayudarlo a procesar información nueva, practicar competencias, establecer criterios claros para la producción de evidencias, para la interacción y dinámica de aprendizaje]	[Estrategias de aprendizaje a través de las cuáles, abordará la información, la procesará y la concretará en una evidencia o resultado. Se puede mencionar el tema disciplinar involucrado]	[Especificar la evidencia o resultado esperado de las actividades de enseñanza y aprendizaje; o señalar si se relaciona con el producto de la unidad temática]	[Recursos, herramientas y materiales necesarios para la elaboración de las evidencias y productos a exhibir]	[En horas]	
Dar una introducción a cada uno de los temas.	Hacer preguntas relacionadas con los temas. Hacer anotaciones.			20 minutos	
Dejar tareas de investigación, las cuales ayudarán a los alumnos a tener nociones de los temas antes de ser presentados en clase.	Realizar las tareas de investigación.	Tarea sobre las definiciones básicas;	La bibliografía para que los estudiantes busquen en ella	1 hr.	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

			la información necesaria para llevar a cabo la investigación.	
Proponer actividades de discusión de la tarea para reforzar la búsqueda.	Discutir las tareas con sus pares y presentar sus conclusiones ante el grupo.			30 minutos
Proponer actividades las cuales ayuden a los alumnos a poner en práctica los conocimientos adquiridos.	Realizar las actividades propuestas por el profesor.			1 hr.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

- Haber entregado en tiempo y forma las tareas, actividades y proyecto final.
- Los documentos antes mencionados deben tener una buena ortografía.
- Las tareas deben estar expresadas en sus propias palabras y no copiadas de internet o de algún libro de texto.
- El proyecto final debe contener lo que se pide en cada una de las secciones del formato guía.
- Los exámenes de seguimiento y el examen final se evalúan de forma convencional.

Todo lo anterior contribuye en un porcentaje a su calificación final, el cual se determina y se informa a los estudiantes al principio del semestre.

Criterios generales de evaluación:

- Entregar tareas y actividades en tiempo y forma
- El proyecto se debe entregar en un formato determinado, el cual se les entrega para que se basen en él.
- El contenido tanto de las tareas, actividades y del proyecto final deben estar bien presentados y sin faltas ortográficas.
- Los exámenes de seguimiento y el examen final se presentan en la fecha y hora acordada, al menos de que el alumno tenga un justificante, en cuyo caso podrá hacer el examen en algún otro día acordado entre el profesor y el alumno.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
[Rescatar las evidencias o productos de las unidades temáticas]			%
Actividades			30 %
Tareas			15 %
Exámenes de seguimiento			10 %
Examen final			15 %
Proyecto final			30 %

Producto final

Descripción	Evaluación	
Título: [Se retoma la misma información definida en el rubro de "Producto Final" del segundo apartado de este formato] Proyecto final	Criterios de fondo: [Requisitos básicos referentes al contenido del producto] Criterios de forma: [Requisitos relacionados con la presentación del producto y la entrega]	Ponderación
Objetivo: [Se retoma la misma información definida en el rubro de "Producto Final" del segundo apartado de este formato]		%
Caracterización [Se retoma la misma información definida en el rubro de "Producto Final" del segundo apartado de este formato]		



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Otros criterios		
Criterio	Descripción	Ponderación
[Se pueden añadir criterios no relacionados con la elaboración de evidencias o productos]	[Especificar en qué consiste el criterio]	%
		%
		%



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Bentley	2000	Sistemas de Medición (Principio y aplicaciones)	CECSA	
K. B. Klaassen	1996	Electronic Measurement and Instrumentation	Cambridge	

Referencias complementarias

Joseph J. Carr	1997	Electronic Circuit Guidebook (VOL I)	PROMPT Publications	
N. V. Kirianaki y S. Y. Yurish	2002	Data Acquisition and Signal Processing for Smart Sensors	Wiley	
J. W. Dally, W. F. Riley and K. G. McConnell	1993	Instrumentation for Engineering Measurements 2 nd Ed.	Wiley	

Apoys (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

Unidad temática 1: Multisim

Unidad temática 2: Scilab, Arduino

Unidad temática 3: Arduino

Unidad temática 4: Arduino