



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Unidad de Desarrollo Educativo

SYLLABUS PRESENCIAL

1. DATOS INFORMATIVOS

ASIGNATURA: Instrumentación Mecatrónica	CÓDIGO BANNER:	NIVEL:	NRC:	CRÉDITOS:
DEPARTAMENTO: DECEM	CARRERAS: Mecánica y Mecatrónica		ÁREA DE CONOCIMIENTO: Mecatrónica	
DOCENTE: Luis Echeverría Y / Alberto Albuja		PERIODO ACADÉMICO: Marzo – Julio 2011		
<u>UNIDADES DE COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS QUE SE ARTICULAN:</u>				
<p><u>Genérica:</u> Resuelve problemas vinculados con el quehacer de la profesión, con la aplicación de bases científico técnicas de carácter básico.</p> <p><u>Específica:</u> Es una persona proactiva, está orientado a solucionar problemas relacionados con los procesos productivos. Imagina, evalúa, formula, proyecta, aplica técnicas modernas para modelar y simular el cálculo y el diseño. Planifica la construcción, opera, mantiene equipos y administra procesos industriales. Integra grupos multidisciplinarios para lograr resultados.</p>				
<u>ELEMENTO DE COMPETENCIA:</u>				
Diseña, construye, aplica, instala y sugiere sensores para ser utilizados en automatización de procesos o maquinaria mecánica				
<u>PRODUCTO INTEGRADOR DEL APRENDIZAJE:</u>				
Sensor completamente funcional para una aplicación de detección y/o medición específica, incluyendo cálculos, planos y memoria técnica del mismo.				

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y PRODUCTOS DEL APRENDIZAJE POR UNIDADES DE ESTUDIO

No.	UNIDADES DE ESTUDIO Y SUS CONTENIDOS	PRODUCTOS INTEGRADORES DEL APRENDIZAJE EN CADA UNIDAD Y TAREAS PRINCIPALES QUE LES DAN SOPORTE
1	<p>Unidad 1: MEDICIÓN DE FUERZA, PESO, PAR TORQUE Y VARIABLES AFINES</p> <p>Contenidos de estudio:</p> <p>Consideraciones generales.</p> <p>Dispositivos para fuerza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Celdas de carga. <ul style="list-style-type: none"> ○ Con galgas extensiométricas. ○ Con otros sensores de deformación <p>Dispositivos piezoeléctricos.</p> <p>Dispositivos inductivos.</p> <p>Dispositivos magnetostrictivos.</p> <p>Piezotransistores.</p> <p>Dispositivos para torque</p> <ul style="list-style-type: none"> • La barra de torsión. 	<p>Producto integrador de la unidad:</p> <p>Sensor de fuerza, peso, par, torque o afín completamente funcional para una aplicación de detección y/o medición específica, incluyendo cálculos, planos y memoria técnica del mismo.</p> <p>Tarea principal 1: Análisis y diseño de la operación de un sensor de fuerza, peso, par, torque o afín que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 2: Aplicación e instalación de un sensor de fuerza, peso, par, torque o afín que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 3: Análisis y diseño y construcción de un sensor de fuerza, peso, par, torque o afín para que trabaje en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p>

	<p>Circuitos de acondicionamiento de señal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento analógico • Acondicionamiento digital <p>Ejercicios</p>	
2	<p>Unidad 2: MEDICIÓN DE TEMPERATURA Y HUMEDAD</p> <p>Contenidos de estudios:</p> <p>Consideraciones generales.</p> <p>Dispositivos de dilatación.</p> <p>Dispositivos de variación de resistencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistencias detectoras de temperatura. • Termistores. <p>Dispositivos generadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termocuplas o termopares. <ul style="list-style-type: none"> ○ El efecto Seebeck ○ Unión de referencia. ○ Principio de isoterma. • Sensores Piroeléctricos. • Sensores ópticos. • Sensores de estado sólido. <p>Higrometría: Consideraciones Especiales</p> <p>Higrómetros Capacitivos y Resistivos</p> <p>Circuitos de acondicionamiento de señal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento analógico • Acondicionamiento digital <p>Ejercicios.</p>	<p>Producto integrador de la unidad:</p> <p>Sensor primario y resistivo completamente funcional para una aplicación de detección y/o medición específica, incluyendo cálculos, planos y memoria técnica del mismo.</p> <p>Tarea principal 1: Análisis y diseño de la operación de un sensor de temperatura que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 2: Aplicación e instalación de un sensor de temperatura que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 3: Análisis y diseño y construcción de un sensor de temperatura para que trabaje en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 4: Análisis y diseño de la operación de un sensor de humedad que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 5: Aplicación e instalación de un sensor de humedad que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 6: Análisis y diseño y construcción de un sensor de humedad para que trabaje en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p>
3	<p>Unidad 3: MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD Y ACELERACIÓN</p> <p>Contenidos de estudios:</p> <p>Consideraciones generales.</p> <p>El LVT</p> <p>Dispositivos de efecto Doppler</p> <p>Medición por interferencia luminosa.</p> <p>Dispositivos sísmicos.</p> <p>Tacómetros: Consideraciones generales.</p> <p>Tacómetros generadores.</p> <p>Tacómetros de pulsos.</p> <p>Circuitos de acondicionamiento de señal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento analógico • Acondicionamiento digital <p>Ejercicios.</p>	<p>Producto integrador de la unidad:</p> <p>Sensor capacitivo, inductivo y generador completamente funcional para una aplicación de detección y/o medición específica, incluyendo cálculos, planos y memoria técnica del mismo.</p> <p>Tarea Principal 1: Análisis y diseño de la operación de un sensor de velocidad que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 2: Aplicación e instalación de un sensor de velocidad que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 3: Análisis y diseño y construcción de un sensor de velocidad para que trabaje en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 4: Análisis y diseño de la operación de un sensor de aceleración que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 5: Aplicación e instalación de un sensor de aceleración que trabaja en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p> <p>Tarea Principal 6: Análisis y diseño y construcción de un sensor de aceleración para que trabaje en un entorno industrial o una maquinaria mecánica específica</p>

3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

Métodos de Enseñanza – Aprendizaje

- Formular y socializar con total claridad los objetivos instruccionales
- Establecer claramente la relación entre los contenidos de la asignatura y el impacto de los mismos en la solución de los problemas que se le presentan regularmente al ingeniero en su trabajo.
- Balancear entre los aspectos concretos y abstractos relacionados con los contenidos de la asignatura.
- Promocionar y utilizar del aprendizaje activo.
- Promocionar y utilizar aprendizajes cooperativos o de grupos.

Empleo de elementos de TIC

- Página WEB de la asignatura con toda la información que el estudiante necesita
- Uso de presentaciones con PowerPoint, que incluyen multimedios.
- Uso de software, animaciones y otros elementos virtuales

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO TOTAL DEL PROGRAMA:

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS ORIENTADORAS DEL CONTENIDO	CLASES PRÁCTICAS	PRÁCTICAS LABORATORIOS	CLASES DEBATE	CLASES EVALUACIÓN
48	25	5	10	2	6

4. ESTRATEGIA GENERAL DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

TÉCNICAS QUE SE EMPLEARÁN PARA EVALUAR	ESTÁNDARES DE CALIDAD (expresan el nivel de salida que deben demostrar los estudiantes, se redactan a partir de las exigencias de las unidades de competencias)	INDICADORES OPERATIVOS (Señala las características con la que se debe cumplir el estándar, se toma en cuenta calidad, cantidad y tiempo)
<p>Técnicas:</p> <p>Laboratorio Talleres Exposiciones Informes Pruebas Consultas</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Lista de cotejo Guía de laboratorio Informe técnico Exposición Cuestionario</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las características estáticas y dinámicas de un sensor son las correctas. 2. El sensor en el proceso o maquinaria propuesta opera correctamente. 3. El sensor en el proceso o maquinaria propuesta opera correctamente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 La forma, ecuación y valores son los correctos. 1.2 El tiempo mínimo para obtener las características es 30 min. 2.1 El sensor debe cumplir con las normas mecánicas y eléctricas correspondientes. 2.2 El sensor debe contar con planos, gráficos o diseños específicos. 3.1 El sensor debe cumplir con las normas mecánicas y eléctricas correspondientes. 3.2 El sensor debe contar con planos, gráficos o diseños específicos.

5. LIBROS DE TEXTOS BÁSICOS

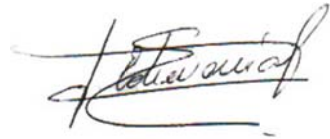
TÍTULO	AUTOR	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
Principles of measurement systems	John P. Bentley	2005	Ingles	Pearson/Prentice Hall
Sensors and signal conditioning	Ramon Pallas-Areny John G. Webster	2005	Ingles	Wiley-Interscience
Industrial process sensors	David M. Scott.	2007	Ingles	CRC Press
Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook	John G. Webster Editor-in-Chief	2005	Ingles	CRC Press
Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control	William C. Dunn	2005	Ingles	McGraw-Hill
Instrumentation reference book	Walt Boyes	2010	Ingles	Butterworth-Heinemann./ Elsevier

6. LECTURAS PRINCIPALES QUE SE ORIENTAN REALIZAR

LIBROS – REVISTAS – SITIOS WEB	TEMÁTICA DE LA LECTURA	PÁGINAS Y OTROS DETALLES
Principles of measurement systems	Selecta en función del sensor	En función del sensor
Sensors and signal conditioning	Selecta en función del sensor	En función del sensor
Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook	Selecta en función del sensor	En función del sensor
www.isa.org	Selecta en función del sensor	En función del sensor

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. P. ...', written in a cursive style.

COORDINADOR ÁREA DE CONOCIMIENTO

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. P. ...', written in a cursive style.

DOCENTE

1. CLASE PRÁCTICA O CLASE DE LABORATORIO

TEMA: Característica estática práctica de un sensor.

FASES DE LA CLASE	ACTIVIDADES DEL DOCENTE	ACTIVIDADES DE LOS ESTUDIANTES
<p><u>MOTIVACIÓN INICIAL</u> (planteamiento del problema general y del producto a lograr)</p>	<p>Se revisa el trabajo preparatorio, se les recepta un pequeño coloquio (oral o escrito) sobre lo que se va a realizar en la práctica, se determina si los estudiantes tienen la actitud y aptitud para realizar la práctica y luego se aclara dudas sobre lo que leyeron en la guía de práctica.</p>	<p>Presentan sus trabajos preparatorios, rinden el coloquio y preguntan o escuchan las indicaciones, según sea el caso.</p>
<p><u>PROCESOS A REALIZAR</u> (planteamiento y orientaciones sobre los problemas, casos y/ o experimentos a realizar)</p>	<p>Se les entrega los equipos que se requieren para realizar la práctica y se les pide que armen los mismos de acuerdo a las guías de laboratorio. Si se necesitara realizar algún ajuste del experimento se les detalla los cambios a realizarse.</p>	<p>Los alumnos ensamblan tanto la parte eléctrica – electrónica como la parte mecánica. Antes de energizar los elementos solicitan la revisión por parte del tutor de practicas.</p>
<p><u>EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS DE TRABAJO</u></p>	<p>Se comienza la experimentación en sí y la toma de datos. Normalmente en esta etapa surgen numerosas preguntas que son cubiertas por el tutor o los tutores asignados.</p>	<p>Toman resultados, modifican o alteran el experimento, de acuerdo a la planificación de las guías o al objetivo a obtenerse. Realizan preguntas sobre la práctica.</p>
<p><u>RESUMEN DE LAS METODOLOGÍAS DE TRABAJO</u></p>	<p>Se revisa la coherencia y la concordancia de los resultados obtenidos, si no son concordantes se busca la razón técnica o de ejecución que induce al error. De ser necesario se repite el ciclo. Se firman la hoja de resultados.</p>	<p>El estudiante presenta los resultados.</p>
<p><u>CONCLUSIONES DE LA PRÁCTICA</u></p>	<p>Se explica a los estudiantes la razón de los resultados obtenidos, concatenando esto con lo explicado en clase y con la física de los fenómenos medidos y el sensor.</p>	<p>El estudiante pone atención, anota lo indicado y pregunta para enriquecer el informe de practica.</p>

DISEÑO DE ACTIVIDADES DOCENTES

2. CONFERENCIA ORIENTADORA DE LOS CONTENIDOS Y DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD: Celdas de Carga.

FASES DE LA CLASE	ACTIVIDADES DEL DOCENTE	ACTIVIDADES DE LOS ESTUDIANTES
<p><u>MOTIVACIÓN INICIAL</u> (planteamiento del problema general y del producto a lograr)</p>	<p>Se plantea la necesidad del uso de este sensor, se presentan casos prácticos donde se aplica este dispositivo y se recuerda a los estudiantes la inevitable necesidad de la utilización de la resistencia de materiales y otras áreas de la ingeniería mecánica, previamente estudiadas que son necesarias para entender el funcionamiento, operación y ecuaciones.</p>	<p>El estudiante escucha y pregunta. En muchos casos el alumno se preocupa, se inquieta y es claramente visible que presenta desconocimiento de ciertos aspectos previos de ingeniería que son necesarios para enfrentar la clase. En algunos casos los denuncia y en la mayoría no.</p>
<p><u>DESARROLLO DE CONTENIDOS</u> (planteamiento generalizador de los conceptos, leyes, teorías y procesos de estudio)</p>	<p>Se hace la presentación oficial del sensor, por medio de un video, animación, llevando el sensor al aula o los alumnos momentáneamente al laboratorio. Posteriormente se entra a la parte abstracta del estudio del dispositivo a través de las ecuaciones que lo gobiernan, la física tras su funcionamiento, tipos, clases, formas de construcción y manufactura, etc.</p>	<p>El estudiante observa, oye, siente, palpa, toca (si es posible) asocia lo observado en la presentación oficial a la parte puramente teórica y pregunta, en muchos casos incluso comentando experiencias personales o de visitas industriales. Anota lo que crea conveniente.</p>
<p><u>ORIENTACIONES SOBRE LOS PRODUCTOS A OBTENER Y LAS TAREAS A DESARROLLAR</u></p>	<p>Lo que se busca obtener es que el estudiante pueda observar como las ecuaciones, teorías, números, etc., sustentan totalmente lo que él vio en la presentación del sensor. Se espera que la variación de los números se asocie con un cambio de fuerza, cambio de dimensiones, deformación, etc., y que aprecie el impacto de la modificación del dispositivo en su funcionamiento.</p>	<p>El alumno observa, recuerda, piensa y pregunta y anota.</p>
<p><u>ORIENTACIONES SOBRE LA BIBLIOGRAFÍA Y LECTURAS</u></p>	<p>Dada la gran extensión de tiempo que llevaría dominar todos los aspectos del sensor y para tener siempre en cuenta lo expresado se informa las lecturas optativas y obligatorias a realizar y el espacio en la WEB donde pueden encontrar información que se requiere.</p>	<p>El alumno escucha, anota, pregunta.</p>
<p><u>RESUMEN DE LA CONFERENCIA</u></p>	<p>Se pasa al planteamiento de un problema numérico y practico de lo expuesto y se envía a la casa otros problemas para que el estudiante practique hasta dominar el manejo teórico – practico – numérico del dispositivo.</p>	<p>El estudiante participa sugiriendo los pasos a seguir para resolver el problema, calculando, errando, corrigiendo y terminando la resolución.</p>

3. CLASE DEBATE

TEMA: Aplicabilidad de los sensores de temperatura en un proceso.

FASES DE LA CLASE	ACTIVIDADES DEL DOCENTE	ACTIVIDADES DE LOS ESTUDIANTES
<p><u>MOTIVACIÓN INICIAL</u> (planteamiento del problema general y del producto a lograr)</p>	<p>Se presenta una de los procesos industriales donde tienen aplicación los sensores de temperatura, y como ingenieros en formación se les “contrata” para instrumentar la planta. La motivación para realizar el trabajo obviamente no es económica sino en puntaje. 3 o 4 grupos competirán presentando sus propuestas de instrumentación. Ganará la propuesta aquel grupo que presente una implementación BBB (buena, bonita y barata).</p>	<p>Los estudiantes atienden, buscan sus apuntes, copiados, libros y todo lo que les sea útil y se agrupan. En algunos casos y tal cual como sucede en la vida real se les impone compañeros de grupo para que sepan acoplarse socialmente a lo que hay.</p>
<p><u>PROCESOS A REALIZAR</u> (presentación de ponencias y actividades de reflexión o de confrontación de ideas)</p>	<p>Se presentan videos, planos, textos o se visita en la WEB la planta para que conozcan las máquinas y procesos. El profesor aclara cualquier duda que se presente. Luego de un tiempo predeterminado, se pasa a la presentación de las ofertas de instrumentación.</p>	<p>Los estudiantes preparan sus ofertas, consultan, analizan, observan, calculan y finalmente la presentan.</p>
<p><u>PREGUNTAS DE APOYO AL DEBATE</u></p>	<p>Cada grupo presentara “públicamente” su oferta e iniciara el debate, los otros grupos tienen la posibilidad de argumentar, científica, técnica y sustentadamente con la finalidad de ganar el contrato, así como el grupo que está presentando su trabajo lo defenderá. Se califica dominio científico de los instrumentos, aplicabilidad, pertinencia, originalidad y participación.</p>	<p>El estudiante presenta sus trabajos y los defiende en un debate abierto.</p>
<p><u>CONCLUSIONES DEL DEBATE</u> (generalizaciones, proyección compleja del pensamiento y modo de actuar)</p>	<p>Se declara un solo ganador del contrato y se expone al resto de compañeros las razones que llevaron a declararle ganador.</p>	<p>Los estudiantes escuchan, preguntan, argumentan y sacan conclusiones.</p>