

Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Enero 21, 2022				
Carrera:	Ingeniería Industrial	Asignatura:	Mediciones en ingeniería		
Academia:	Física-química / Matemáticas	Clave:	19SIN06		
Módulo formativo:	Ciencias Básicas	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	- -		
Semestre:	Segundo	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Propondrá soluciones a problemáticas existentes con una metodología sistémica y de sustentabilidad para elevar los niveles de efectividad de las empresas públicas y privadas.	Los egresados validarán sistemas de mejora mediante la aplicación de una metodología previamente trazada o establecida.	50 % de egresados aplicarán metodologías para la solución de problemas.
OE2	Aplicará métodos, técnicas y modelos de calidad en las diferentes áreas de una organización, alineados con sus objetivos para la mejora continua de los procesos.	Los egresados mostrarán resultados de la implementación en los modelos y técnicas aplicados en un sistema de calidad acorde a los objetivos trazados de la organización.	50 % de egresados aplicarán los modelos y técnicas en las áreas de la organización.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias económico administrativas para eficientar los procesos.	Comprenderá el uso de sistemas de medición desde el estudio de los principios de funcionamiento de diversos instrumentos de medición que puedan contribuir a la solución de problemas en el campo de la ingeniería.	'1. Conceptos básicos de técnicas de medición. 1.1 Generalidades. 1.1 Sistemas de unidades de medida. 1.2 Sistema Inglés. 1.3 Múltiplos y submúltiplos. 1.4 Conversiones del sistema internacional al sistema inglés y viceversa. 2. Análisis de datos experimentales. 2.1 Evaluación del error experimental y estadístico. 2.2 Clasificación de los errores atendiendo a su origen. 2.3 Normas internacionales para los laboratorios de metrología. 2.4 Ley federal sobre metrología y normalización. 3. Instrumentos de metrología dimensional. 3.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 3.2 Bloques Patrón.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.3 Ajustes. 3.4 Tolerancias geométricas. 4. Instrumentación para la medición del gasto. 4.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 4.2 Uso de instrumentos. 4.3 Lenguaje de mediciones. 4.4 Aplicaciones. 5. Instrumentos de mediciones eléctricas. 5.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 5.2 Uso de instrumentos. 5.3 Lenguaje de mediciones. 5.4 Aplicaciones. 6. Metrología térmica básica. 6.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 6.2 Uso de instrumentos. 6.3 Lenguaje de mediciones. 6.4 Aplicaciones.'

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Seleccionar y aplicar eficientemente los instrumentos de medición como una herramienta para la solución de problemas de ingeniería.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Identificar, conocer e implementar los sistemas de medición con los instrumentos adecuados que requieran los procesos industriales.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Identificar los principios de funcionamiento de los instrumentos para su selección en la implementación en sistemas de medición.	- Seleccionar los sistemas de medición que permitan obtener los valores de control de los procesos industriales. -Resolver ejercicios correctamente indicando sus unidades de medida. - Presentar reporte de la aplicación práctica, incluyendo la comprobación de resultados; conclusión y fuentes consultadas.	- Realizar el trabajo individual con limpieza, claridad y adecuada presentación, en tiempo y forma. - Realizar el trabajo en equipo utilizando una comunicación asertiva. - Tener la certeza que lo que mide está basado en su realidad.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Portafolio de evaluación en el que integrará los documentos y archivos probatorios de los procedimientos y estrategias utilizados para la solución de ejercicios, problemas de aplicación, cuestionarios y realización de prácticas de laboratorio relacionados con la Metrología. Así como también se incluirán las autoevaluaciones y exámenes contestados durante el semestre, con el fin de fomentar en él la reflexión de los aprendizajes esperados.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Conceptos básicos de técnicas de medición"

Número y nombre de la unidad: 1. Conceptos básicos de técnicas de medición							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	5 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		<ul style="list-style-type: none"> - Apropiar la definición de los conceptos básicos sobre medida, unidades, sistemas y medición para la resolución de problemas de conversión. - Conocer los sistemas de unidades de medida y sus aplicaciones, para que interprete planos industriales. - Analizar cómo la medición contribuye en los procesos industriales y sus aplicaciones, para que propongan sistemas de control adecuados. 					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Generalidades. 1.2 Sistemas de unidades de medida. 1.3 Sistema Inglés. 1.4 Múltiplos y submúltiplos. 1.5 Conversiones del sistema internacional al sistema inglés y viceversa.	Saber: - Identificar los conceptos básicos de la metrología que introducen al estudio de los sistemas de medición. Saber hacer: - Resolver problemas para la conversión de unidades. Ser: - Analizar la trascendencia de la medición en su contexto y formación profesional. - Valorar la importancia de la medición y sus aplicaciones en la ingeniería	- Preguntas aleatorias al inicio de la clase para identificar los conocimientos previos que tengan los estudiantes sobre los temas. - Exposición por parte del docente con apoyo de preguntas para generar análisis de los temas en los alumnos. - Práctica en equipo para comprender y retroalimentar los fundamentos y aplicaciones de la medición. - Plenaria para compartir y debatir las diferentes aplicaciones de la medición para	- Evaluación diagnóstica: Cuestionario para identificar conocimiento previo. - Evaluación formativa: Problemas resueltos. Prácticas realizadas. - Evaluación sumativa: Examen escrito.	Integración de problemas individuales al portafolio de evaluación.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Conceptos básicos de técnicas de medición"

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	en la actualidad.	la solución de problemas industriales.		
Bibliografía				
- González, C.; Zeleney, R. (2011). Metrología. México: Mc. Graw Hill				
- Bertoline, W.; Miller, M. (2006). Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica. México: Mc. Graw Hill				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Análisis de datos experimentales"

Número y nombre de la unidad: 2. Análisis de datos experimentales				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría: 5 horas	Práctica: 7 horas	Porcentaje del programa: 16.67%
Aprendizajes esperados:		<ul style="list-style-type: none"> -Resolver ejercicios sobre la aplicación de procedimientos estadísticos para encontrar los límites de aceptación o rechazo en un lote de piezas. -Clasificar y ejemplificar los distintos motivos por los cuales se generan errores al momento de fabricar una pieza. -Identificar los símbolos relacionados con las normas nacionales e internacionales. 		
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
2.1 Evaluación del error experimental y estadístico. 2.2 Clasificación de los errores atendiendo a su origen. 2.3 Normas internacionales para los laboratorios de metrología Ley federal sobre metrología y normalización.	Saber: - Identificar los tipos de errores para la toma de datos experimentales en los procesos industriales. Saber hacer: - Aplicar la clasificación de los tipos de errores para la toma de datos experimentales en los procesos industriales. - Resolver problemas que involucren el cálculo de errores en las mediciones. Ser: - Analizar la trascendencia de la	- Preguntas aleatorias al inicio de la clase para identificar los conocimientos previos que tengan los estudiantes sobre los temas. - Exposición por parte del docente con apoyo de preguntas para generar análisis de los temas en los alumnos. - Práctica en equipo para comprender y retroalimentar los fundamentos y aplicaciones de la medición. - Plenaria para compartir y debatir las diferentes aplicaciones de la medición para	- Evaluación diagnóstica: Cuestionario para identificar conocimientos previos. - Evaluación formativa: Problemas resueltos. Prácticas realizadas. - Evaluación sumativa: Examen escrito.	Integración de problemas individuales y reportes de práctica al portafolio de evaluación.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Análisis de datos experimentales"

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	determinación del error en su contexto y formación profesional. - Valorar la importancia de las normas de metrología en la ingeniería en la actualidad.	la solución de problemas industriales.		
Bibliografía				
- González, C.; Zeleney, R.(2011). Metrología. México: Mc. Graw Hill. - Norma de ajustes y tolerancia ISO R-286, ISO, Editorial ISO. - Norma oficial sobre metrología y normalización, CENAM, CENAM. - Walpole, R.; Myers, R. (1992). Probabilidad y estadística. México: Mc. Graw Hill.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Instrumentos de metrología dimensional."

Número y nombre de la unidad: 3. Instrumentos de metrología dimensional.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	5 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		-Aplicar los conocimientos teóricos sobre las técnicas de medición en distintos tipos de instrumentos, concernientes al área industrial (calibrador vernier, micrómetro, comparador óptico, bloques patrón y calibres).					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 3.2 Bloques Patrón. 3.3 Ajustes. 3.4 Tolerancias geométricas.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los instrumentos en aplicaciones industriales de acuerdo con el tipo de dato que se obtiene de ellos. - Reconocer los bloques patrón, ajustes y tolerancias geométricas. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar prácticas sobre la aplicación de Vernier y micrómetro atendiendo a los datos que proporciona cada instrumento. - Clasificar los instrumentos y emplearlos en aplicaciones industriales de acuerdo con el 	<ul style="list-style-type: none"> - Preguntas aleatorias al inicio de la clase para identificar los conocimientos previos que tengan los estudiantes sobre los temas. - Exposición por parte del docente con apoyo de preguntas para generar análisis de los temas en los alumnos. - Práctica en equipo para comprender y retroalimentar los fundamentos y aplicaciones de la medición. - Plenaria para compartir y debatir las diferentes aplicaciones de la medición para la solución de problemas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación diagnóstica: Cuestionario para identificar conocimientos previos. - Evaluación formativa: Problemas resueltos. Prácticas realizadas. - Evaluación sumativa: Examen escrito. 	Integración de problemas individuales y reportes de práctica al portafolio de evaluación.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Instrumentos de metrología dimensional."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>tipo de dato que se obtiene de ellos.</p> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none">- Analizar el empleo de cada instrumento con base a la precisión.- Valorar la importancia de estos en la medición y sus aplicaciones en los procesos industriales.			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none">- González, C.; Zeleney, R. (2011). Metrología. México: Mc. Graw Hill.- Bertoline, W.; Miller, M. (2006). Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica. México: Mc. Graw Hill.- Norma de ajustes y tolerancia ISO R-286, ISO, Editorial ISO.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Instrumentos para la medición del gasto."

Número y nombre de la unidad: 4. Instrumentos para la medición del gasto.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	5 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		Aplicar los conocimientos teóricos sobre las técnicas medición para los distintos instrumentos (analógicos y digitales) empleados en mediciones de caudal de procesos industriales.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 4.2 Uso de instrumentos. 4.3 Lenguaje de mediciones. 4.4 Aplicaciones.	Saber: - Conocer los instrumentos para la medición del gasto. - Conocer las aplicaciones de los instrumentos para gasto. Saber hacer: - Determinar en qué caso se recomienda el empleo de los diferentes instrumentos. Ser: - Analizar la trascendencia de la medición de los medidores de gasto en su contexto y formación profesional.	-Preguntas aleatorias al inicio de la clase para identificar los conocimientos previos que tengan los estudiantes sobre los temas. -Exposición por parte del docente con apoyo de preguntas para generar análisis de lostemas en los alumnos. -Práctica en equipo para comprender y retroalimentar los fundamentos y aplicaciones de la medición. -Plenaria para compartir y debatir las diferentes aplicaciones de la medición para la solución de problemas industriales.	- Evaluación diagnóstica: Cuestionario para identificar conocimientos previos. - Evaluación formativa: Problemas resueltos. Prácticas realizadas. - Evaluación sumativa: Examen escrito.	Integración de problemas individuales y reportes de práctica al portafolio de evaluación.			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Instrumentos para la medición del gasto."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	- Valorar la importancia de la medición y sus aplicaciones en la ingeniería en la actualidad.			

Bibliografía

-González, C.; Zeleney, R.(2011). Metrología. México: Mc. Graw Hill.
-Bertoline, W.; Miller, M. (2006). Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica. México: Mc. Graw Hill.
-Creus, A. (2011). Instrumentación industrial. México: Alfaomega-Marcombo.
-Holzbock, W. (1978). Instrumentos para medición y control. México: Editorial C. E. C. S. A.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Instrumentos de mediciones eléctricas."

Número y nombre de la unidad: 5. Instrumentos de mediciones eléctricas.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	5 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		- Aplicar los conocimientos teóricos sobre las técnicas medición para los distintos instrumentos (analógicos y digitales) empleados en mediciones eléctricas y/o electrónicas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
5.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 5.2 Uso de instrumentos. 5.3 Lenguaje de mediciones. 5.4 Aplicaciones.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los instrumentos para la medición de propiedades eléctricas. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un prototipo que sea capaz de determinar las mediciones eléctricas en un proceso industrial. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar la trascendencia de la medición de las variables eléctricas en su contexto y formación profesional. - Valorar la importancia de la medición y 	<ul style="list-style-type: none"> - Preguntas aleatorias al inicio de la clase para identificar los conocimientos previos que tengan los estudiantes sobre los temas. - Exposición por parte del docente con apoyo de preguntas para generar análisis de los temas en los alumnos. - Práctica en equipo para comprender y retroalimentar los fundamentos y aplicaciones de la medición. - Plenaria para compartir y debatir las diferentes aplicaciones de la medición para la solución de problemas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación diagnóstica: Cuestionario para identificar conocimientos previos. - Evaluación formativa: Problemas resueltos. Prácticas realizadas. - Evaluación sumativa: Examen escrito. 	Integración de problemas individuales y reportes de práctica al portafolio de evaluación.			



Continuación: Tabla 4.5. Desglose específico de la unidad "Instrumentos de mediciones eléctricas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	sus aplicaciones en la ingeniería en la actualidad.			

Bibliografía

- González, C.; Zeleney, R. (2011). Metrología. México: Mc. Graw Hill.
- Bertoline, W.; Miller, M. (2006). Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica. México: Mc. Graw Hill.
- Creus, A. (2011). Instrumentación industrial. México: Alfaomega-Marcombo.
- Wolf, S.; Smith, R. (1992). Guía para mediciones eléctricas y prácticas de laboratorio. México: Prentice Hall.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Metrología térmica básica."

Número y nombre de la unidad: 6. Metrología térmica básica.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	5 horas	Práctica:	7 horas	Porcentaje del programa:	16.67%
Aprendizajes esperados:		- Aplicar los conocimientos teóricos sobre las técnicas medición para los distintos instrumentos (analógicos y digitales) empleados en mediciones de temperatura en los procesos industriales.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
6.1 Clasificación y descripción de instrumentos. 6.2 Uso de instrumentos. 6.3 Lenguaje de mediciones. 6.4 Aplicaciones.	<p>Saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los conceptos básicos de la metrología térmica. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar prácticas sobre el fundamento de la medición en la vida real. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar la trascendencia de la medición de los medidores térmicos en su contexto y formación profesional. - Valorar la importancia de la medición y sus aplicaciones en la ingeniería en la 	<ul style="list-style-type: none"> - Preguntas aleatorias al inicio de la clase para identificar los conocimientos previos que tengan los estudiantes sobre los temas. - Exposición por parte del docente con apoyo de preguntas para generar análisis de los temas en los alumnos. - Práctica en equipo para comprender y retroalimentar los fundamentos y aplicaciones de la medición. - Plenaria para compartir y debatir las diferentes aplicaciones de la medición para la solución de problemas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación diagnóstica: Cuestionario para identificar conocimientos previos. - Evaluación formativa: Problemas resueltos. Prácticas realizadas. - Evaluación sumativa: Examen escrito. 	Integración de problemas individuales y reportes de práctica al portafolio de evaluación.			



Continuación: Tabla 4.6. Desglose específico de la unidad "Metrología térmica básica."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	actualidad.			
Bibliografía				
-González, C.; Zeleney, R.(2011). Metrología. México: Mc. Graw Hill.				
-Creus, A. (2011). Instrumentación industrial. México: Alfaomega-Marcombo.				
-Holzbock, W. (1978). Instrumentos para medición y control. México: Editorial C. E. C. S. A.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): Deberá tener un perfil profesional orientado a ingenierías y/o licenciaturas relacionadas a la física, mecánica y similares. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- Deberá tener la capacidad de establecer acciones que orienten su labor mediante pedagogía basada en competencias que llevará una estructura acorde a la modalidad de educación presencial.- Deberá contar con conocimiento en el manejo de Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como de plataformas instruccionales.- Deberá tener conocimientos básicos de diseño instruccional.- Deberá demostrar actitud de servicio, así como proactividad en los procesos académicos y administrativos institucionales.- Deberá de tener conocimientos sobre las normas nacionales e internacionales relacionadas con la Metrología.<ul style="list-style-type: none">- Experiencia mínima de dos años- Grado académico, mínimo Maestría relacionada con el área de conocimiento.