



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Mecánica Eléctrica

3.- Campus

Xalapa, Boca del Río, Ixtaczoquitlán, Coatzacoalcos, Poza Rica Tuxpan.

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería Mecánica y ciencias navales, Facultad de Ingeniería

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
MEEC 18004	Metrología	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
4	1	2	45	Ninguna

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

Electrónica y control	No aplica
-----------------------	-----------

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

María Elena Tejeda del Cueto, Adrián Vidal Santo, Dolores Vera Dector, Francisco Ortiz Martinez, Jacqueline Chabat Uranga, Josué Domínguez Márquez, Ricardo Fernández Infanzón, Miguel Ángel Cervantes Moya, Marcos Gustavo Castro, Dr. Oscar Fernando Silva Aguilar.

17.-Perfil del docente

Licenciatura en ingeniería mecánica eléctrica, eléctrica, electromecánica, control, mecatrónica, mecánica, industrial, instrumentación electrónica, electrónica y comunicaciones o electrónica; preferentemente con estudios de posgrado; deseable con experiencia docente en el nivel superior; deseable con experiencia profesional en el ámbito de la disciplina.

18.-Espacio

Intrafacultades	Multidisciplinario
-----------------	--------------------

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 1 horas teóricas, 2 hora práctica y 4 créditos que integran el plan de estudios 2020. Su propósito es brindar a los estudiantes las herramientas para seleccionar los instrumentos de medición que se requieren en los procesos. Es indispensable para el estudiante aprender a identificar las diferentes variables a controlar en un proceso, con base en los fundamentos de la física, para seleccionar el instrumento de medición que se ajuste a los requerimientos del proceso y a los lineamientos de las normas nacionales e internacionales. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas: presentación de los fundamentos teóricos usando video proyector, aprendizaje basado en prácticas de laboratorio y proyectos. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante el reporte de resultados de proyectos de monitoreo de un proceso en que se midan, por lo menos tres variables, y con los resultados de los exámenes.



21.-Justificación

La metrología es importante en la formación del estudiante de Ing. Mecánica Eléctrica, porque le proporciona las herramientas para identificar las variables que intervienen en un proceso, conocer su simbología para saber interpretar los planos de instrumentación (PI), conocer las metodologías de calibración, las entidades nacionales e internacionales que norman este proceso y a diseñar sistemas de adquisición de datos que son competencias y atributos que debe cultivar el egresado de Ing. Mecánica eléctrica.

22.-Unidad de competencia

El estudiante identifica las variables que intervienen en un proceso, con base en las leyes de la física, para seleccionar el instrumento de medición que se ajuste a los requerimientos del proceso mismo y de las normas nacionales e internacionales, mediante una actitud de seguridad, creatividad, honestidad, responsabilidad social, equidad, colaboración, respeto: intelectual, a la diversidad cultural, de género, a la vida en todas manifestaciones y búsqueda del bien común.

23.-Articulación de los ejes

Los estudiantes reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la identificación de las variables de procesos industriales y con qué instrumentos medir y guardar los datos. Analizan en equipo con creatividad, colaboración y respeto la simbología para identificar las variables de procesos en los PI. Finalmente discuten en grupo sobre las metodologías nacionales e internacionales de calibración de los instrumentos de medición.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Metrología</p> <ul style="list-style-type: none"> – Conceptos básicos y definiciones. – Ley federal sobre metrología y normalización – Centros de metrología – Patrones – Sistemas de unidades – Exactitud y precisión – Calibración e incertidumbre – Tipos de errores y errores 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los conceptos básicos y definiciones. • Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés • Comprensión y expresión oral y escrita de las variables y simbología. • Observación de las lecturas de las 	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura a la opinión de los compañeros. • Creatividad para generar proyectos. • Disposición para la colaboración de trabajo en equipo.



<p>* Variables y simbología.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Variables del proceso. – Simbología de Procesos – Simbología de instrumentos – Interpretación de planos DTI y PI con base a la normatividad nacional e internacional. <p>* Medición de variables de procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> – Medición de presión. – Tubo de Pitot – Manómetros y Barómetros – Sensores de vacío. – Sensores de presión baja y alta. – Medición de temperatura – Termómetros de bulbo. – Termopares. – Pirómetros: óptico y de radiación. – Cámaras termográficas – Termómetros de resistencia (RTD`s). <p>* Medición de flujo y de nivel</p> <ul style="list-style-type: none"> – Medición por presión diferencial. – Medición por desplazamiento positivo. – Medición por área variable. – Medición másica – Medición de nivel 	<p>mediciones de las variables de procesos.</p>	
---	---	--



<ul style="list-style-type: none"> - Medición por presión diferencial. - Medición por presión relativa. - Medición por trampa de aire - Medición por diafragma de caja <p>* Transmisores y transductores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transmisores - Neumáticos - Electrónicos - Inteligentes - Transductores (sensores): - Transformador diferencial variable, - Capacitivo, - Tipo inductivo, - Piezoeléctrico, - Temperatura, oscilación, potenciómetro <p>* Mediciones eléctricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normatividad nacional e internacional - Multímetro para CA y CD - Kill a Watt - Analizador de redes para parámetros de calidad de la energía 		
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> -Exposición con apoyo tecnológico variado -Investigación documental -Lluvia de ideas -Discusión de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> - Atención a dudas y comentarios -Preguntas detonadoras -Explicación de procedimientos -Lectura comentada -Asesorías grupales



<ul style="list-style-type: none"> -Informes -Investigación documental -Aprendizaje basado en problemas (ABPs) -Aprendizaje basado en proyectos (ABPy) -Aprendizaje basado en TIC -Problemario -Experimentos -Guión de prácticas -Estudios de caso 	<ul style="list-style-type: none"> -Dirección de prácticas -Encuadre -Asignación de tareas -Discusión dirigida -Supervisión de trabajos
---	--

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> -Libros -Antologías -Software -Videos -Páginas web -Presentaciones -Manual 	<ul style="list-style-type: none"> -Proyector/cañón -Pizarrón -Computadoras -Bocinas

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes.	Procedimiento Resultado Claridad Orden	Aula	50 %
Portafolio (tareas, casos de estudio, proyectos, etc.).	Procedimiento, Resultado, Claridad Orden, Oportuno Reporte	Extramuros	50 %

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.



29.-Fuentes de información

Básicas

- Holman, J. P., Métodos experimentales para ingenieros. McGraw Hill, 2015.
- Cooper W. D. Instrumentación electrónica y mediciones. Prentice Hall, 2017.
- Creus-Solé, A. Instrumentación industrial 8a. Edición. Editorial Alfa Omega, 2016

Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Doebelin, E. O. Sistemas de medición e instrumentación. Diseño y aplicación, quinta Edición, McGraw Hill, 2015.
- Liptak, B. G. Instrument engineers´handbook, volume I and II. CRC Taylor & Francis, 2015.
- Mcmillan, G. K. y Considine, D. Process instruments and control handbook. McGraw Hill, 2009.
- S. a. Ley federal sobre metrología y normalización. DOF 2009.