

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: METROLOGÍA						
Clave: IIN03		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especializado ()				
Fecha de elaboración: marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
96	6	4	2	10	Teórica () Teórica-práctica (X) Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 4º				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: II, IM, IQ.						
Conocimientos y habilidades previos: El Alumno deberá de tener conocimientos previos de Estadística, Dibujo Técnico, Física y de conversión de unidades.						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Conocer los conceptos básicos de la metrología y la estimación de la incertidumbre necesarios para entender los procesos de medición e interpretar sus resultados. El asistente conoce la utilidad de la metrología y su impacto en las actividades sociales, comerciales, etc.; la terminología aceptada en los ámbitos nacional e internacional; la estructura de los sistemas metroológicos nacional e internacional; el Sistema Internacional de Unidades; y la interpretación y uso de certificados de calibración de equipos de medición.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura contribuye con la adquisición de conocimientos teóricos y autodidactas en el funcionamiento y operación de los equipos de Medición y la metodología de medición, aplicando la normatividad nacional e internacional al entorno productivo y el compromiso con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. Eric Raúl Marquina Cruz Ing. Feliciano Ruiz Alanís Mtro. Juan Manuel Zagal Sánchez	Emisión del documento



4. OBJETIVO GENERAL

Conocer y aplicar los conceptos básicos de la metrología en sus diferentes aspectos para entender los procesos de medición e interpretar sus resultados.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES. MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Habilidad para buscar, procesar y analizar información.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación.	Compromiso con la calidad y la competitividad.
	Compromiso ético.

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Metrología Básica	1.1 ¿Qué y cómo medimos? 1.2 ¿Resultado de una medición? 1.3 Magnitudes 1.4 Características de las mediciones. 1.5 Mediciones Directas e Indirectas 1.6 Error de Medición 1.7 Patrones de Medición 1.8 Práctica de Laboratorio
2	Sistema Internacional de Unidades	2.1 Definiciones 2.2 El Sistema Internacional de Unidades. 2.3 Unidades base y derivadas del SI. 2.4 Patrones y materiales nacionales de medición. 2.5 Unidades que no son del SI. 2.6 Prefijos del SI. 2.7 Gramática del SI. 2.8 Prácticas de Laboratorio
3	Características de los Instrumentos de Medición	3.1 Características de los Instrumentos. 3.2 Sistema de medición. 3.3 Cadena de medición. 3.4 Escala, división y alcance nominal. 3.5 Medida materializada y valor nominal.



		3.6 Sensibilidad, umbral de movilidad y resolución. 3.7 Histéresis, respuesta y deriva. 3.8 Exactitud y repetibilidad. 3.2 Práctica de Laboratorio.
4	Mediciones Eléctricas Básicas	4.1 Magnitudes eléctricas. 4.2 Patrones de medición eléctrica. 4.3 Instrumentos de Medición Básicos. 4.4 Práctica de Laboratorio.
5	Mediciones Mecánicas Básicas	5.1 Magnitudes mecánicas. 5.2 Patrones de medición mecánicos. 5.3 Instrumentos de medición básicos. 5.4 Práctica de Laboratorio.
6	Mediciones de temperatura, flujo y presión.	6.1 Magnitudes de temperatura, flujo y presión. 6.2 Patrones de medición. 6.3 Instrumentos de medición básicos. 6.4 Práctica de Laboratorio.
7	Normatividad	6.1 Ley Federal Sobre Metrología y Normalización 6.2 NMX –Z- 055-IMNC 6.3 ISO-9001 (Control de Equipos de Medición y Prueba) 6.4 ISO-10012-1 Requisitos de Aseguramiento de calidad para equipo de Medición. 6.5 NMX-CC- 10012- IMNC-2004 6.6 NOM-008-SCFI-2002. Sistema Internacional de Unidades. 6.7 ISO/TS 16949:2009. Control de equipo de medición y monitoreo.

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Metrología Básica		
Competencia de la unidad: Reconocer los conceptos básicos de la metrología necesarios para entender los procesos de medición.		
Objetivo de la unidad: Reconocerá la importancia de las mediciones en la vida diaria, la metrología en la empresa y en el comercio nacional e internacional.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">¿Qué y cómo medimos?Magnitudes	<ul style="list-style-type: none">AsertivoToma de DecisionesCapacidad de Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none">OrdenAtención al EntornoResponsable



Estrategias de enseñanza: Clase presencial, sesiones prácticas y de discusión.	Recursos didácticos Ilustraciones, Mapas Conceptuales, Analogías, presentaciones, screencast., práctica de laboratorio y documentos pdf pertinentes a la unidad.
--	--

Unidad 2: Sistema Internacional de Unidades

Competencia de la unidad: Conocerá y usar el Sistema Internacional de Unidades SI, así como las unidades base y derivadas que lo conforman.		
Objetivo de la unidad: Conocer el SI como el sistema de unidades de uso estándar en el ámbito de las mediciones.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">El Sistema Internacional de Unidades.Unidades base y derivadas del SI.	<ul style="list-style-type: none">AsertivoToma de DecisionesCapacidad de Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none">OrdenAtención al EntornoResponsable.
Estrategias de enseñanza: Clase presencial, sesiones prácticas y de discusión.	Recursos didácticos Ilustraciones, Mapas Conceptuales, Analogías, presentaciones, screencast., práctica de laboratorio y documentos pdf pertinentes a la unidad.	

Unidad 3: Características de los Instrumentos de medición.

Competencia de la unidad: Conocerá las características de los instrumentos de medición y aplicar el conocimiento adquirido en el uso y operación de los mismos.		
Objetivo de la unidad: Conocer las principales características de los equipos de medición para su operación correcta en el proceso de medición.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">Características de los Instrumentos.	<ul style="list-style-type: none">AsertivoToma de DecisionesCapacidad de Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none">OrdenAtención al EntornoResponsable.
Estrategias de enseñanza: Clase presencial, sesiones prácticas y de discusión.	Recursos didácticos Ilustraciones, Mapas Conceptuales, Analogías, presentaciones, screencast., práctica de laboratorio y documentos pdf pertinentes a la unidad.	

**Unidad 4: Mediciones Eléctricas básicas.****Competencia de la unidad:**

Conocerá las mediciones de magnitudes eléctricas básicas y los instrumentos de medición para llevarlas a cabo con el carácter técnico adecuado.

Objetivo de la unidad:

Conocer las diferentes magnitudes eléctricas y su procedimiento de medición..

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">• Magnitudes eléctricas.• Patrones de medición eléctrica.	<ul style="list-style-type: none">• Asertivo• Toma de Decisiones• Capacidad de Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none">• Orden• Atención al Entorno• Responsable.
Estrategias de enseñanza: Clase presencial, sesiones prácticas y de discusión.		Recursos didácticos Ilustraciones, Mapas Conceptuales, Analogías, presentaciones, screencast., práctica de laboratorio y documentos pdf pertinentes a la unidad.

Unidad 5: Mediciones Mecánicas básicas.**Competencia de la unidad:**

Conocerá las mediciones de magnitudes mecánicas básicas de tipo dimensional y los instrumentos de medición para llevarlas a cabo con el carácter técnico adecuado.

Objetivo de la unidad:

Conocer las diferentes magnitudes mecánicas de tipo dimensional y su procedimiento de medición..

Elementos de Competencia Disciplinar

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">• Magnitudes mecánicas.• Patrones de medición mecánicos.	<ul style="list-style-type: none">• Asertivo• Toma de Decisiones• Capacidad de Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none">• Orden• Atención al Entorno• Responsable.
Estrategias de enseñanza: Clase presencial, sesiones prácticas y de discusión.		Recursos didácticos Ilustraciones, Mapas Conceptuales, Analogías, presentaciones, screencast., práctica de laboratorio y documentos pdf pertinentes a la unidad.

Unidad 6: Mediciones de Temperatura, flujo y presión.**Competencia de la unidad:**

Conocerá las mediciones de magnitudes de temperatura, flujo y presión básicas, y los instrumentos de medición para llevarlas a cabo con el carácter técnico adecuado.

Objetivo de la unidad:

Conocer las diferentes magnitudes relacionadas con la temperatura, flujo y presión, y su procedimiento de medición.



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">• Magnitudes de temperatura, flujo y presión.• Patrones de medición.	<ul style="list-style-type: none">• Asertivo• Toma de Decisiones• Capacidad de Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none">• Orden• Atención al Entorno• Responsable.
Estrategias de enseñanza: Clase presencial, sesiones prácticas y de discusión.		Recursos didácticos Ilustraciones, Mapas Conceptuales, Analogías, presentaciones, screencast., práctica de laboratorio y documentos pdf pertinentes a la unidad.

Unidad 7: Normatividad.		
Competencia de la unidad: Conocerá el aspecto legislativo de la metrología.		
Objetivo de la unidad: Conocer las diferentes normas de la Ley Federal de Metrología y Normalización respecto al control y calibración de equipos de medición, Sistema Internacional de Unidades y gramática metrológica.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
<ul style="list-style-type: none">• Ley Federal Sobre Metrología y Normalización• NOM-008-SCFI-2002. Sistema Internacional de Unidades.	<ul style="list-style-type: none">• Asertivo• Toma de Decisiones• Capacidad de Análisis y síntesis	<ul style="list-style-type: none">• Orden• Atención al Entorno• Responsable.
Estrategias de enseñanza: Clase presencial, sesiones prácticas y de discusión.		Recursos didácticos Ilustraciones, Mapas Conceptuales, Analogías, presentaciones, screencast., práctica de laboratorio y documentos pdf pertinentes a la unidad.

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel.

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.



Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Adolfo Escamilla Esquivel, Metrología y sus aplicaciones, Editorial Patria, 1era. Edición (2010), D.F., México.

Robert Pennella C., Metrología: Manual de Implementación, normalización y Control de Calidad, Editorial Limusa Noriega editores, (2010), D. F., México.

Rubén Darío Cárdenas Espinosa Metrología e Instrumentación, Editorial: Grin ISBN 978-3-656-03007— (2009 Alemania)

Bibliografía complementaria:

Ley Federal Sobre Metrología y Normalización.

María Moro Piñeiro Metrología: introducción, conceptos e instrumentos Editorial: Universidad de Oviedo, Servicio de publicaciones ISBN 84-8317-231-3.

Jaime Restrepo Díaz, Metrología II, Editorial ITM.

MSA Measurement Systems Analysis (AIAG).

Carlos González, Gonzáles y Ramón Zeleny, Metrología, Vol. 1, Editorial McGraw-Hill, 2ª. Edición (2003), D. F., México.

Direcciones electrónicas sugeridas:

<http://www.ema.org.mx/portal/> (EMA) Entidad Mexicana de Acreditación

<http://www.cenam.mx/> (CNAM) Centro Nacional de Metrología

<http://www.mitutoyo.com.mx/> Mitutoyo México (Equipo de Medición)