

Metrología: el arte del buen medir

A continuación mostramos toda la información referente al curso “Metrología: el arte del buen medir” que se impartirá en formato on line.

- Presentación
- Objetivos
- Detalles de impartición: formato, duración, horario y fechas
- Temario General
- Inscripción
- Precio
- Ponentes
- Evaluación
- Más información

Anexos

- Temario detallado
- Bibliografía recomendada
- Planificación detallada del curso

Dirigido a todo interesado en esta materia con preferencia de acceso a los profesores de enseñanza secundaria, los cuales si acreditan estar en activo durante la realización del curso, y superan el mismo, se les proporcionarán **tres créditos otorgados por la Comunidad de Madrid. ¡Válido para sexenios!**

PRESENTACIÓN

La metrología: el arte del buen medir. El objetivo principal de la metrología es la obtención y expresión del valor de las magnitudes empleando para ello instrumentos, métodos y medios apropiados, para obtener resultados con la exactitud requerida en cada caso. Entender las unidades fundamentales y los patrones usados para la Masa, la Temperatura, la Longitud, el Tiempo, la Electricidad y la Química hacen de esta ciencia algo vital tanto para la industria como para cualquier ciudadano.

OBJETIVOS

Ofrecer una información clara, precisa y actual acerca de la metrología: que se entiende por patrón de medida, cuales son las unidades fundamentales de masa, temperatura, longitud, tiempo electricidad, y química características e implicaciones sociales y culturales.

Dirigido a todo interesado en esta materia con preferencia de acceso a los profesores de enseñanza secundaria, los cuales si acreditan estar en activo durante la realización del curso, y superan el mismo, se les proporcionarán tres créditos otorgados por la Comunidad de Madrid.

DETALLES DE IMPARTICIÓN

Formato: On line, a través de la aplicación WEBEX y visitas presenciales a los laboratorios del Centro Español de Metrología (CEM) Calle del Alfar, 2, 28760 Tres Cantos, Madrid

Fechas y Horario: Martes y Jueves de 18:00 a 20:30 h. del 14 de octubre al 23 de noviembre de 2021 y viernes 26 de noviembre de 9:00 a 14:00

Duración: 30 horas

Distribución horaria:

Jueves 14 oct.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Martes 19 oct.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Jueves 21 oct.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Martes 26 oct	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Jueves 28 oct.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Martes 2 nov.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Jueves 4 nov.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Jueves 11 nov.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Martes 16 nov.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Jueves 18 nov.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Martes 23 nov.	De 18:00 a 20: 30h.	On line
Viernes 26 nov.	De 9:00 a 14:00 h.	Centro Español de Metrología

Mínimo de alumnos para la impartición del curso: 20

TEMARIO GENERAL

Actividades (30 h.)

1. **Introducción a la Metrología.**
 - 1.1. Breve historia de la metrología.
 - 1.2. Tipos de metrología científica, industrial y legal.
 - 1.3. ¿Cómo se organiza la metrología a nivel nacional y mundial?
 - 1.4. Metrología en las ciencias.

2. **Conceptos generales en Metrología.**
 - 2.1. Términos fundamentales: trazabilidad, incertidumbre, calibración, verificación según el Vocabulario Internacional de Metrología. VIM.
 - 2.2. Incertidumbres de medida. Introducción a la evaluación según la guía para la incertidumbre de medida (GUM). Ejemplos prácticos
 - 2.3. Conceptos fundamentales para primaria y secundaria. ¿Escaleras de unidades?
 - 2.4. Recursos didácticos para la docencia del SI.

3. **Sistema Internacional de Unidades de medida (SI).**
 - 3.1. Origen y evolución.
 - 3.2. Marco teórico del SI. Constantes fundamentales.
 - 3.3. Unidades fundamentales y derivadas. Múltiplos y submúltiplos
 - 3.4. Reglas de escritura

4. **Metrología de masa.**
 - 4.1. Unidad fundamental. Fundamentos e historia.
 - 4.2. Materialización del patrón.
 - 4.3. Disseminación de la unidad.
 - 4.4. Recursos didácticos para la docencia en primaria y secundarios.

5. **Metrología de temperatura.**

- 5.1. Unidad fundamental. Fundamentos e historia.
- 5.2. Patrón.
- 5.3. Diseminación de la unidad.
- 5.4. Recursos didácticos para la docencia en primaria y secundarios.

6. **Metrología de longitud.**

- 6.1. Unidad fundamental. Fundamentos e historia.
- 6.2. Patrón.
- 6.3. Diseminación de la unidad.
- 6.4. Recursos didácticos para la docencia en primaria y secundarios.

7. **Metrología de electromagnetismo.**

- 7.1. Unidad fundamental. Fundamentos e historia.
- 7.2. Patrón.
- 7.3. Diseminación de la unidad.
- 7.4. Recursos didácticos para la docencia en primaria y secundarios.

8. **Metrología de tiempo y frecuencia.**

- 8.1. Unidad fundamental. Fundamentos e historia.
- 8.2. Escalas de tiempo
- 8.3. Diseminación de la unidad.
- 8.4. Recursos didácticos para la docencia en primaria y secundarios.

9. **Metrología en química.**

- 9.1. Unidad fundamental. Fundamentos e historia.
- 9.2. Materiales de referencia
- 9.3. Diseminación de la unidad.
- 9.4. Recursos didácticos para la docencia en primaria y secundarios.

10. **Implicaciones sociales de la metrología.**

10.1. Aplicaciones en casos que afectan directamente a los ciudadanos: cinemómetros, etilómetros, surtidores de gasolina, radiación de equipos médicos, seguridad alimentaria, medidas de parámetros de calidad del aire, control metroológico del Estado de instrumentos de medida, etc.

10.2. Infraestructura de la calidad. Organismos implicados y su contribución

11. **Aps para el aula/recursos didácticos.**

Todos los temas incluyen sus propios contenidos y recursos para el profesorado

El curso se complementa con una sesión práctica de metrología de longitudes y visitas a los laboratorios del CEM junto con el Museo del Centro Español de Metrología.

INSCRIPCIÓN

Preinscripción e Inscripción: Hasta el 7 de octubre en <http://www.cofis.es>

PRECIO

La cuota de inscripción es:

- Colegiados en el Colegio Oficial de Físicos y miembros de la RSEF: 65 €
- Colegiados en otros Colegios Profesionales: 100 €
- No colegiados: 130 €

PONENTES

- María Ana Sáenz Nuño.- *Prof. Dpto. Ing. Mecánica. Universidad Pontificia Comillas de Madrid*
- José Ángel Robles.- *Director . CEM*
- Emilio Prieto.- *Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de Precisión. CEM*
- Angel Lumbreras.- *Área de Masa y Magnitudes Mecánicas. CEM*
- Dolores del Campo.- *Directora de División de magnitudes mecánicas e ingeniería. CEM*
- Yolanda Alvarez.- *Experta en metrología eléctrica. Inductancia. CEM*
- Maria Teresa López- *Directora de la División de Magnitudes Energéticas, Medioambientales y Salud. CEM*
- Arantxa Fraile.- *Prof. Didáctica Matemáticas. Universidad Alcalá de Henares*
- Héctor Esteban.- *Jefe de la sección hora del Real Observatorio de la Armada (ROA).*

Dirección del curso:

María Ana Sáenz Nuño.- *Universidad Pontificia Comillas de Madrid*

José Ángel Robles.- *Centro Español de Metrología*

EVALUACIÓN

Al finalizar el curso se entregará un cuestionario a los asistentes, que permitirá valorar el grado de entendimiento de los conceptos fundamentales expuestos. Será condición necesaria para la obtención de los créditos previstos, la superación de dicho cuestionario.

Será obligatoria la asistencia al total de las clases para considerar superado el curso. Asimismo se admitirá la asistencia, al menos, al 85% del total de horas de la fase presencial de la actividad, siempre y cuando las horas de inasistencia estén debidamente justificadas.

MÁS INFORMACIÓN

Formación Colegio Oficial de Físicos

Tel. 91 447 06 77

e-mail: formacion@cofis.es

www.cofis.es

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Vocabulario Internacional de Metrología VIM, 3ª edición 2012 (español). Ed. Centro Español de Metrología. NIPO: 074-13-004-1 (EDICIÓN DIGITAL) (https://www.cem.es/sites/default/files/vim-cem-2012web_0.pdf)
2. Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida GUM, (2008) (español). Ed. Centro Español de Metrología. NIPO/ISBN: 706-10-001-0 (https://www.cem.es/sites/default/files/gum20digital1202010_0.pdf)
3. Sistema Internacional de Unidades SI, 9ª edición 2019 (español). Ed. Centro Español de Metrología. NIPO: 113-19-009-7 (digital) (https://www.cem.es/sites/default/files/30362_elsistemainternacionaldeunidades_web_0.pdf)
4. Sistema Internacional de Unidades SI, 9ª edición 2019 (español). Anexo II Realización práctica de las definiciones de las unidades básicas. Ed. Centro Español de Metrología. NIPO: 113210146 (digital) (https://www.cem.es/sites/default/files/documentos/2021-07/Anexo%20%20SI%20completo%20%289%C2%AA%20ed_2019%29_0.pdf)
5. La Metrología también existe. . 1ª Edición . Diciembre 2019. Ed. Centro Español de Metrología NIPO: 11319010X (digital) (https://www.cem.es/sites/default/files/30363_lametrologiatambienexiste_web_0.pdf)
6. Así no se escribe. 1ª Edición. Diciembre 2020. Ed. Centro Español de Metrología NIPO: 11320010X (versión electrónica)

PLANIFICACIÓN DETALLADA DEL CURSO

PLANIFICACIÓN DEL CURSO				
Sesión	Clase Fecha	Tema y/o actividad	Duración	Profesores
1	Jueves 14 oct. 18:00-20:30 (On line)	Presentación del curso		- Marian Sáenz Prof. Dpto. Ing. Mecánica Univ. Pontificia Comillas - Jose Ángel Robles Director . CEM - María Luz Tejada Colegio Oficial de Físicos
		Introducción	1,5 h	- José Ángel Robles Director. CEM
		Conceptos generales de metrología.	1 h	- Emilio Prieto Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de Precisión CEM
2	Martes 19 oct. 18:00-20:30 (On line)	Sistema Internacional de unidades de medida. Uso correcto. Revisión del SI	1 h	- Emilio Prieto Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de Precisión CEM
		Metrología de Longitud.	1,5 h	-
3	Jueves 21 oct. 18:00-20:30 (On line)	Incertidumbre	2,5 h	- Emilio Prieto Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de Precisión CEM - Dolores del Campo Directora de División de magnitudes mecánicas e ingeniería. CEM
4	Martes 26 oct. 18:00-20:30 (On line)	Metrología de Masa, Fuerza, Densidad y , Presión	2,5 h	- Angel Lumbreras Área de Masa y Magnitudes Mecánicas. CEM
5	Jueves 28 oct. 18:00-20:30 (On line)	Metrología de Temperatura.	2,5 h	- Dolores del Campo Directora de División de magnitudes mecánicas e ingenieríaCEM
6	Martes 2 nov. 18:00-20:30 (On line)	Metrología de Electromagnetismo.	2,5 h	- Yolanda Alvarez Experta en metrología eléctrica. Inductancia. CEM
7	Jueves 4 nov. 18:00-20:30	Metrología de Longitud.	2,5 h	- Emilio Prieto Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de Precisión CEM

	(On line)			
8	Jueves 11 nov. 18:00-20:30 (On line)	Metrología del Tiempo.	2,5 h	- Héctor Esteban Jefe de la sección hora del Real Observatorio de la Armada (ROA).
9	Martes 16 nov. 18:00-20:30 (On line)	Metrología Legal e implicaciones sociales	2,5 h	José Ángel Robles Director. CEM
10	Jueves 18 nov. 18:00-20:30 (On line)	Metrología química, energética, salud, ambiente	2,5 h	María Teresa López Directora de la División de Magnitudes Energéticas, Medioambientales y Salud. CEM
11	Martes 23 nov. 18:00-20:30 (On line)	Apps para el aula/recursos didácticos.	2,5 h	- Arantxa Fraile Prof. Didáctica Matemáticas Univ. Alcalá de Henares - Marian Sáenz Prof. Dpto. Ing. Mecánica Univ. Pontificia Comillas
12	Viernes 26 nov. 9:00-14:00 CEM	Vista al Centro Español de Metrología CEM	5 h	José Ángel Robles Director. CEM
		EVALUACIÓN	1 h	Todos