



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

<b>Datos de la asignatura</b>	
<b>Nombre completo</b>	Optativa Complementaria. Metrology
<b>Código</b>	DIM-OPT-423
<b>Impartido en</b>	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales [Cuarto Curso]
<b>Nivel</b>	Reglada Grado Europeo
<b>Cuatrimestre</b>	Semestral
<b>Créditos</b>	3,0 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa (Grado)
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Responsable</b>	María Ana Sáenz Nuño
<b>Horario de tutorías</b>	To be specified at the beginning of the course.
<b>Descriptor</b>	This course is an introduction to metrology. It gives an overview on uncertainty calculations and focus on dimensional and geometrical metrology focus on GPS standardization.

<b>Datos del profesorado</b>	
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Raquel María Lorente Pedreille
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Correo electrónico</b>	rmlorente@icai.comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>Contextualización de la asignatura</b>
<b>Aportación al perfil profesional de la titulación</b>
<p>En el perfil profesional del graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales esta asignatura pretende dotar al alumno de los conocimientos básicos para poder realizar un estudio experimental básico en el área de la Metrología Industrial, tanto de verificación y conformidad con los requisitos, como de calibración y verificación en un sistema de Calidad. Igualmente, los alumnos adquieren los conocimientos básicos de Metrología Legal y Científica de aplicación en la Industria.</p> <p>Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de determinar si una pieza cumple el plano del diseñador en sus dimensiones y geometrías, para evaluar la calidad conformada, desarrollando procesos de control básicos utilizados en la Industria, podrán calibrar y verificar instrumentos sencillos dentro de un sistema de verificación de la Calidad, tendrán unos conocimientos totalmente actualizados del estado de la técnica y de la normativa aplicable en ese momento en la Industria, conocerán las nuevas técnicas a punto de implantarse en el mercado.</p>



Además, esta asignatura tiene un carácter mixto teórico-práctico por lo que a los componentes teóricos se les añaden los de carácter práctico orientados a la resolución de cuestiones numéricas en las que se ejercitaran los conceptos estudiados.

### Prerequisitos

No existen prerequisites que de manera formal impidan cursar la asignatura. Sin embargo, por estar inmersa en un plan de estudios sí se apoya en conceptos vistos con anterioridad en asignaturas precedentes:

Expresión gráfica

- Acotación de planos

Métodos estadísticos de la ingeniería

### Competencias - Objetivos

#### Competencias

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

#### BLOQUE 1: Teoría

Las líneas básicas contenidas en el programa se articulan alrededor de los conceptos fundamentales de la Metrología.

##### Tema 1: Fundamentos de metrología.

- 1.1** Sistema internacional de unidades.
- 1.2** Definición de las unidades fundamentales. Real Decreto. Notación normalizada.
- 1.3** Vocabulario y conceptos metrológicos importantes (VIM)

##### Tema 2: Metrología industrial

- 2.1** Instrumentos de medida dimensionales y sus propiedades metrológicas.
- 2.2** Medidas directas e indirectas. Medición con instrumentos básicos.
- 2.3** Control de tolerancias.
  - 2.3.1** Tolerancias dimensionales. Sistema ISO.
  - 2.3.2** Tolerancias geométricas y defectos de forma. Sistemas clásicos de control.



**2.3.3** Tolerancias microgeométricas y ondulación. Patrones de rugosidad. Nanometrología.

**2.4** Tolerancias en los ajustes roscados.

**2.5** Tolerancias en los engranajes. Procesos de control básicos.

### Tema 3: Metrología Científica.

**3.1** Conceptos de trazabilidad, calibración y verificación industrial.

**3.2** Patrones nacionales de medida de las unidades básicas. Concepto de trazabilidad.

Patrones en Metrología Dimensional.

**3.3** Laboratorios Nacionales de Metrología (NMI).

Superficies planas de referencia y medida materializadas de longitud. Simulación de

**3.4** DATUMS en la medición. Coherencia de un Sistema de Calibración.

**3.5** Metrología Láser

### Tema 4: Metrología legal.

**4.1** Conceptos y definiciones.

**4.2** OIML y recomendaciones. Organismos notificados. Organismos de control metrológico. Organismos de verificación metrológica.

### Tema 5: Variabilidad de las medidas.

**5.1** Introducción

**5.2** Causas de error en la medición. Concepto de incertidumbre. Contribuciones tipo A y tipo B a la incertidumbre.

**5.3** Corrección de medidas. Cálculo de la incertidumbre de los procesos de control según la GUM.

### Tema 6: Calidad en metrología dimensional

**6.1** Aseguramiento de la calidad en un laboratorio (ISO 17025). Organización de un laboratorio de Metrología Dimensional.

**6.2** Trazabilidad de resultados e intercomparaciones.

**6.3** Normalización, certificación y acreditación de laboratorios de Metrología Dimensional.

**6.4** Comités nacionales e internacionales.

**6.5** Situación actual de la Metrología en España y en el mundo



Las líneas básicas contenidas en el programa se articulan alrededor de los conceptos fundamentales de la práctica de la asignatura.

**Práctica 1:** Control geométrico (medida de perfil y rugosidad)

**Práctica 2:** Control geométrico (medida de forma y máquina de visión)

**Práctica 3:** Calibración de calibre/micrómetro/goniómetro.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

### Metodología Presencial: Actividades

1. **Lección expositiva.** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante. Se hará especial hincapié en el significado de las ecuaciones y su aplicación. Seguidamente se resolverán diversos ejemplos prácticos.
2. **Resolución en clase de problemas propuestos.** En estas sesiones se explicarán, resolverán y analizarán problemas de un nivel similar al encontrado en los exámenes de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
3. **Tutorías.** Se realizarán en grupo o individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas.

### Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas. Se empleará para ello el material presentado en transparencias y los apuntes de la asignatura.
2. Análisis de problemas resueltos en clase y cuyas dudas se aclararán en las tutorías.
3. Resolución de problemas propuestos y exámenes de cursos anteriores. Las dudas surgidas se atenderán en las tutorías.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los problemas.

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

**HORAS PRESENCIALES**

**HORAS NO PRESENCIALES**

**CRÉDITOS ECTS: 3,0 (0 horas)**



## **EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

### **Calificaciones**

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Un 60% la calificación de los exámenes. La calificación del examen final supondrá un 40% de la calificación final en la asignatura mientras que la calificación de los intercuatrimestrales supondrá un 15% y el del laboratorio otro 5% (si lo hubiera).
- Un 40% será la evaluación continua, compuesta de la calificación de las pruebas de seguimiento un 10%, informes de laboratorio un 20%, ejercicios de clase individuales y en grupo un 10%.

La inasistencia a más del 15% de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a la convocatoria ordinaria de esta asignatura.

#### **Convocatoria Extraordinaria**

Existen dos opciones, aplicándose la que produzca mayor calificación. Las dos opciones se basan en la calificación del examen extraordinario junto con la consideración, en mayor o menor medida, de las pruebas de seguimiento (evaluación continua):

##### **Opción A:**

- Un 20% la calificación que obtuvo el alumno en los informes de laboratorio.
- Un 20% la calificación de la evaluación continua (pruebas intermedias y ejercicios).
- Un 60% la calificación del examen de la convocatoria extraordinaria.

##### **Opción B:**

- Un 20% la calificación que obtuvo el alumno en los informes de laboratorio.
- Un 10% la calificación de la evaluación continua (pruebas intermedias y ejercicios).
- Un 70% la calificación del examen de la convocatoria extraordinaria.

## **PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA**

<b>Actividades</b>	<b>Fecha de realización</b>	<b>Fecha de entrega</b>
Lectura de las transparencias que se exponen en clase	Antes de la clase	
Estudio de las transparencias expuestas en clase	Después de la clase	



**GUÍA DOCENTE  
2019 - 2020**

Complemento del estudio de las transparencias con el material recomendado por el profesor para cada tema	Después de la clase	
Intento de resolución de los problemas a realizar en clase	Antes de la clase	
Revisión y estudio de los problemas resueltos en clase	Después de la clase	
Intento de resolución de los problemas no realizados en clase. Consulta de la solución publicada en el Portal de Recursos y solicitud de tutoría si es preciso.	Periódicamente cada semana	
Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase	Al finalizar cada tema	
Preparación de Examen intercuatrimestral y final. Se trabajará especialmente sobre el "cierre" de los temas correspondientes realizado por el profesor en clase.	Febrero y marzo	
Preparación las prácticas de laboratorio	Antes de la sesión de laboratorio	
Elaboración de los informes de prácticas y su entrega	Durante la sesión de laboratorio	

## **BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS**

### **Bibliografía Básica**

Material en Moodle.

VIM and GUM

### **Bibliografía Complementaria**

Normativa UNE e ISO.