



GUÍA DOCENTE 2026-2027  
**Sistemas de producción y fabricación industrial**

**1. Denominación de la asignatura:**

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN INDUSTRIAL

**Titulación**

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

**Código**

9139

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

común

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

Ingeniería de Organización e Ingeniería Electromecánica

**4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :**

Miguel Angel Mariscal Saldaña, Fernando Feijóo Garcia

**4.b Coordinador/a de la asignatura**

Miguel Angel Mariscal Saldaña

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

Tercer curso. Sexto semestre

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



### 7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

### 8. Competencias // Resultados de aprendizaje

GI-1. Demostrar la capacidad de análisis y síntesis  
GI-2 - Demostrar habilidades para la planificación, organización y estrategia  
GI-3. Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva  
GI-4. Expresarse correctamente en castellano, tanto de forma oral como escrita  
GP-3. Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo  
GP-6. Adquirir compromiso con la ética y la responsabilidad social  
GS-2. Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente  
ED-15. Conocimientos básicos de sistemas de producción y fabricación  
EP-6. Capacidad de organización, planificación y gestión en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones  
ED-15. Conocimientos básicos de sistemas de producción y fabricación

### 9. Programa de la asignatura

#### 9.1- Objetivos docentes

1. Definir de modo conciso el concepto de normalización
2. Explicar los términos fundamentales que aparecen en la definición de normalización
3. Explicar brevemente cuatro ventajas de la normalización
4. Describir brevemente los principios en los que se basa la normalización
5. Relacionar normas con el País u organización de procedencia
6. Explicar la siguiente designación UNE-16.003-97-2R
7. Explicar los siguientes términos PNE, PRN, UNE
8. Explicar brevemente la designación de las series de números normales
9. Escribir tres propiedades de las series de números normales
10. Explicar brevemente el concepto de intercambiabilidad
11. Justificar la necesidad de las tolerancias
12. Definir de modo conciso los conceptos de eje y agujero
13. Definir de forma precisa los conceptos de diferencia de referencia y diferencia de referencia fundamental
14. Diferenciar una medida de ajuste de una medida libre
15. Definir matemáticamente el concepto de tolerancia en función de las diferencias de referencia
16. Explicar por qué la normativa divide las cotas dimensionales en grupos
17. Explicar la procedencia de los términos que componen la unidad de tolerancia
18. Escribir las diferencias de referencia que fija la normativa, para situar la tolerancia en los ejes, para cada una de las letras



19. Explicar como fija la normativa la situación de las tolerancias en los agujeros, incluyendo las excepciones a la norma general
20. Explicar como se fijan las tolerancias en una medida libre
21. Calcular las dimensiones límites de las cotas de ajuste
22. Definir de forma precisa el concepto de ajuste
23. Formula las condiciones que se tienen que dar para conseguir un ajuste móvil, fijo e indeterminado.
24. Explicar brevemente por qué la normativa recomienda el sistema agujero base
25. Explicar las características particulares de un ajuste agujero base y de un ajuste eje base
26. Describir la designación normalizada de un ajuste
27. Calcular las dimensiones límites de los elementos y las características del ajuste, en un ajuste normalizado
28. Obtener el ajuste normalizado a partir de las condiciones límites que debe cumplir el ajuste
29. Explicar la diferencia fundamental entre adición y transferencia de cotas
30. Diferenciar cuándo se debe realizar adición o transferencia de cotas
31. Describir la ecuación que se debe realizar en la transferencia de cotas
32. Identificar de forma rápida si la transferencia de cotas es posible
33. Describir el problema que conlleva la transferencia de cotas
34. Identificar las cotas a calcular y realizar el cálculo de las mismas a partir del plano de la pieza y de las condiciones impuestas
35. Definir de forma precisa el concepto de tecnología
36. Diferenciar el concepto de tecnología del concepto de manufactura
37. Definir la manufactura desde el punto de vista tecnológico
38. Definir la manufactura desde el punto de vista económico
39. Enumerar las etapas que es necesario recorrer para el diseño de un producto
40. Enumerar los factores que ejercen mayor campo de influencia en la selección de un proceso
41. Enumerar los grupos de materiales utilizados en la industria
42. Clasificar los procedimientos de fabricación en función del fenómeno físico en el que se basan
43. Enumerar los datos de entrada en la matriz de selección de procesos
44. Explicar el modelo utilizado para la estimación del costo de una pieza
45. Estimar el costo de una pieza para unas condiciones dadas
46. Describir el proceso de moldeo
47. Enumerar las ventajas e inconvenientes que presenta el proceso de moldeo
48. Clasificar los procedimientos de moldeo en función de la duración del molde
49. Describir las aplicaciones de los moldes desechables
50. Identificar las aplicaciones de los moldes permanentes
51. Describir, mediante una representación gráfica, los componentes de un proceso de moldeo



52. Enumerar los materiales utilizados en la construcción de modelos
53. Enumerar las ventajas e inconvenientes de los modelos de madera
54. Enumerar las ventajas e inconvenientes de los modelos metálicos
55. Explicar brevemente la misión de los ángulos de salida de los modelos
56. Explicar la misión de las portadas de macho de los modelos
57. Describir las propiedades que debe poseer el molde
58. Clasificar las arenas de moldeo por el grado de humedad
59. Describir la influencia del tamaño del grano de la arena en las propiedades de la pieza
60. Explicar la incidencia de la forma del grano de la arena, sobre las propiedades de la pieza
61. Enumerar los conductos que forman el sistema de distribución, ordenándolos en el sentido de circulación del fluido
62. Describir las misiones de la copa de vaciado
63. Describir brevemente los diferentes procedimientos de efectuar la colada
64. Explicar las misiones que debe cumplir la mazarota
65. Calcular los esfuerzos producidos por la presión metaloestática
66. Diseñar los sistemas de distribución
67. Diseñar modelos teniendo en cuenta la contracción del material
68. Diseñar mazarotas para que cumplan su misión
69. Describir las aplicaciones de las diferentes calidades de los bloques patrón
70. Realizar composiciones de bloques patrón, para diferentes medidas, con el mínimo número de bloques
71. Enumerar los sistemas de amplificación de los instrumentos de medida
72. Describir los sistemas de amplificación mecánica
73. Describir el sistema de amplificación neumática
74. Describir el sistema de amplificación por reflexión
75. Diferenciar los diferentes tipos de reglas por su precisión
76. Explicar el fundamento del nonio
77. Exponer la relación para determinar la división de escala del nonio
78. Realizar lecturas de medidas en el pie de rey
79. Describir las diferentes partes del micrómetro
80. Realizar lecturas de medidas con los micrómetros de exteriores e interiores
81. Diferenciar las medidas habituales de las medidas de precisión
82. Definir de modo preciso el concepto de metrología
83. Describir brevemente los diferentes tipos de magnitudes del sistema internacional
84. Diferenciar un patrón primario de un patrón secundario
85. Diferenciar los términos de precisión e incertidumbre
86. Justificar por qué se han ido cambiando los patrones materiales por experimentos
87. Definir de modo preciso el concepto de trazabilidad de una medida
88. definir de forma precisa el plan de calibración
89. Enumerar los documentos habituales de un plan de calibración



90. Describir en qué consiste el diagrama de niveles
91. Describir qué es un grupo de calibración
92. Explicar brevemente que es un procedimiento de calibración
93. Justificar la importancia del archivo de los resultados de las calibraciones
94. Definir el concepto de división de escala de un instrumento
95. Definir el concepto de sensibilidad de un instrumento
96. Diferenciar los conceptos de repetibilidad, reproducibilidad y estabilidad de un método de medida
97. Explicar la influencia que la incertidumbre del método de medida ejerce en las tolerancias a medir
98. Explicar las diferencias entre división de escala en incertidumbre de un instrumento de medida
99. Seleccionar el aparato adecuado a la tolerancia de la cota a medir
100. Medir cotas , por medio del proyector de perfiles, pie de rey y micrómetros y ángulos mediante el proyector de perfiles
101. Analizar problemas relativos al funcionamiento de los sistemas productivos y logísticos de la empresa.
102. Diagnosticar y configurar problemas relativos al funcionamiento de los sistemas productivos y logísticos de la empresa.
103. Establecer las respectivas políticas de aprovisionamiento y producción.
104. Conocer los distintos tipos de sistemas de producción.
105. Establecer los distintos tipos de distribución en planta y su relación con los tipos de sistemas productivos.

## **9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)**

### **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN INDUSTRIAL NORMALIZACIÓN**

1. Definición y objeto de la normalización. 2. Ventajas de la normalización. 3. Principios generales de la normalización. 4. Organismos nacionales de normalización. 5. La normalización en España. Normas UNE. 6. La normalización internacional. Normas ISO.

### **NÚMEROS NORMALES**

1. Introducción. 2. Series fundamentales. 3. Propiedades de los números normales.

### **TOLERANCIAS DIMENSIONALES**

1. Introducción. 2. El sistema de tolerancias fundamentales ISO. Conceptos fundamentales. 3. Grupo de cotas nominales ISO hasta 500 mm. 3.1. Tolerancias fundamentales. 3.2. Posiciones de las tolerancias. 3.2.1. Diferencias de referencia fundamentales en ejes. 3.2.2. Diferencias de referencia fundamentales en agujeros. 3.2.3. Tablas normalizadas de las posiciones de las tolerancias. 4. Grupo de cotas nominales ISO superiores a 500 mm. 4.1. Tolerancias fundamentales. 4.2. Posiciones de las tolerancias. 5. Designación de cotas con tolerancia. 6. Tolerancias de medidas libres.



### **AJUSTES**

1. Definición. 1.1. Ajuste móvil o con juego. 1.2. Ajuste fijo o con interferencia. 1.3. Ajuste indeterminado. 2. Ajuste agujero base. 3. Ajuste eje base. 4. Sistema mixto. 5. Normalización de ajustes. 6. Cálculo del ajuste normalizado.

### **OPERACIONES CON COTAS**

1. Introducción. 2. Adición de cotas. 3. Transferencia de cotas.

### **SELECCIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN**

1. Introducción. 2. Etapas en el diseño de un producto. 3. Factores que influyen en la selección de procesos. 3.1. Materiales. 3.2. Procesos de fabricación. 4. Estrategia en la selección de procesos. 5. Mapas de información de procesos. 6. Selección del proceso de fabricación. 7. Información contenida en los primas. 8. Diseño de costes. 8.1. Costes básicos de fabricación. 8.2. Coeficientes relativos de costes. 8.3. Costes del material.

### **FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE MOLDEO**

1. Introducción. 2. Fundamentos de la fundición en arena. 2.1. Diseño del modelo. 2.2. Construcción del molde. 2.3. Diseño de los sistemas de distribución. 2.3.1. Diseño del bebedero. 2.3.2. Diseño de la mazarota. 2.4. Temperatura de colada. 2.5. Solidificación.

### **PATRONES, INSTRUMENTOS Y MAQUINAS DE MEDIDA DIMENSIONALES**

1. Introducción. 2. Lámparas y láseres patrón. 3. Interferometría. 3.1. Interpretación de las imágenes. 3.2. Interferómetro de Fizeau. Medición de bloques patrón. 4. Patrones de cantos. 4.1. Bloques patrón o bloques Johansson. 4.1.1. Calidades y características de los bloques patrón. 4.1.2. Materiales y cuidado de los bloques patrón. 4.2. Barras o varillas patrón de extremos. 5. Equipos de medida a trazos. 5.1. Reglas. 5.2. Pie de rey. 5.3. Micrómetros de exteriores. 5.3.1. Micrómetros de interiores. 5.4. Máquinas de medida. 6. Instrumentos de medida indirecta por comparación. 6.1. Reloj comparador.

### **SISTEMAS DE AMPLIFICACION**

1. Introducción. 2. Amplificación mecánica. 3. Amplificación neumática. 4. Amplificación electrónica. 5. Amplificación óptica.

### **VERIFICACIÓN DE LONGITUDES**

1. Introducción. 2. Tolerancias de los calibres de herradura. 3. Tolerancias de los calibres tampón. 4. Tablas

### **PATRONES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA ANGULAR**

1. Introducción. 2. Patrones angulares. 2.1. Círculo graduado. 2.2. Escuadras y reglas. 2.3. Bloques patrón angulares. 2.4. Polígonos patrón o polígonos ópticos. 2.5. Formación de patrones angulares. 3. Instrumentos para la medición de ángulos. 3.1. Goniómetro o transportador de ángulos. 3.2. Nivel de burbuja. 3.3. Regla de senos. 3.4. Plato divisor. 3.5. Autocolimador.



#### **UNIDADES DE MEDIDA**

1. Definiciones. 2. Sistema internacional de unidades de medida. 3. Patrones.

#### **TRAZABILIDAD**

1. El concepto de trazabilidad. 2. Plan de calibración. 2.1. Diagrama de niveles. 2.2. Fichero de instrucciones o procedimientos de calibración. 2.3. Archivo de datos. 2.4. Etiquetas de calibración. 2.5. Carta de trazabilidad exterior. 3. La participación en intercomparaciones.

#### **INFLUENCIA DE LA INCERTIDUMBRE EN LA MEDIDA**

1. Cualidades del instrumento de medida. 2. Relación entre la tolerancia de una cota y la incertidumbre de la medida. 3. Relación entre la incertidumbre de medida y la división de escala. 4. Selección del instrumento de medida.

#### **PRÁCTICAS**

PRÁCTICA 1. Medición de una pieza con el pie de rey

PRÁCTICA 2. Medición de una pieza con el micrómetro de exteriores

PRÁCTICA 3. Medición de una pieza con el proyector de perfiles

PRÁCTICA 4. Medición de cotas por comparación

#### **INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

1. El concepto de sistemas de producción. 2. Tipos.

#### **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**

1. Factores. 2. Distribución en planta por producto. 3. Distribución en planta por proceso

#### **SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CLÁSICOS**

1. Sistemas Q. 2. Sistemas P. 3. Políticas de aprovisionamiento. 4. Stock de Seguridad. 5. Empresas de servicios.

#### **SISTEMAS ERP**

1. MRP I. 2. MRP II. 3. ERP

#### **SISTEMAS JIT**

1. Fundamentos del JIT. 2. Herramientas del JIT

#### **9.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto**

[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=9139&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=9139&auth=SAML)



**10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias/resultados de aprendizaje que debe adquirir/alcanzar el/la estudiante:**

**MODULO DE FABRICACION**

Control de temas. Son ejercicios de 5 minutos, en los que el alumno contesta a una serie de preguntas sobre los objetivos operativos descritos en el apartado de objetivos. Se valorará la ortografía y la sintaxis.

Entrega de ejercicios. Se proponen una serie de problemas que los alumnos deben resolver en equipo. En la fecha que se indique se recogerá uno de ellos, por medio de cual se valorará el trabajo del grupo, de acuerdo con el sistema de evaluación propuesto

Exposición de ejercicios. Todos los ejercicios serán expuestos en pizarra por los alumnos y servirá para valorar la exposición oral de los alumnos. La exposición se evaluará del siguiente modo:

-Planteamiento y desarrollo del problema (0,1)

-Organización y visibilidad de la información en pizarra (0,1)

-Transmisión de la información (voz, mirada, respuesta a preguntas planteadas, etc.) (0,1)

Control global. Al finalizar el desarrollo de la materia, el alumno realizará un control global, compuesto por cuestiones teóricas sobre los objetivos operativos y problemas de complejidad similar a los desarrollados en el aula.

Prácticas. Con las prácticas se pretende que el alumno maneje los instrumentos de medida dimensional habitualmente utilizados en la empresa. Se valorarán los resultados obtenidos, su presentación, y el trabajo en equipo.

**MODULO DE PRODUCCIÓN**

Entrega de ejercicios. Se proponen una serie de problemas que los alumnos deben resolver en equipo. En la fecha que se indique se recogerá uno de ellos, por medio de cual se valorará el trabajo del grupo, de acuerdo con el sistema de evaluación propuesto

Exposición de ejercicios. Todos los ejercicios serán expuestos en pizarra por los alumnos. Control global. Al finalizar el desarrollo de la materia, el alumno realizará un control global, compuesto por cuestiones teóricas sobre los objetivos operativos y problemas de complejidad similar a los desarrollados en el aula.



| Metodología                                                                        | Competencia/resulta<br>do de aprendizaje<br>relacionado | Horas<br>presenciales | Horas de<br>trabajo | Total de<br>horas |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| CLASES TEÓRICAS                                                                    | GI-1, GI-3, GI-4,<br>GP-6, GS-2, ED-15                  | 24                    | 40                  | 64                |
| CLASES<br>PRÁCTICAS                                                                | GP-3<br>EP-6                                            | 24                    | 25                  | 49                |
| SEMINARIOS,<br>DEBATES,<br>TUTORIAS                                                | GI-4, GP-3, GS-2,<br>ED-15<br>EP-6                      | 0                     | 6                   | 6                 |
| REALIZACION DE<br>TRABAJOS,<br>INFORMES,<br>MEMORIAS Y<br>PRUEBAS DE<br>EVALUACIÓN | GI-4, GP-3, GS-2                                        | 6                     | 25                  | 31                |
| <b>Total</b>                                                                       |                                                         | 54                    | 96                  | 150               |

### 11. Sistemas de evaluación:

La realización fraudulenta de alguna prueba o de los trabajos exigidos en la evaluación de alguna asignatura comportará una calificación de cero en el procedimiento correspondiente, sin perjuicio de la apertura de expediente disciplinario.

#### MÓDULO SISTEMAS DE FABRICACIÓN

Control temas [1-5] (0,3 pto)

Entrega ejercicio temas [1-5] (0,3 pto)

Exposición ejercicios temas [1-5] (0,3 pto)

Control temas [6-7] (0,3 pto)

Entrega ejercicio temas [6-7] (0,3 pto)

Exposición ejercicios temas [6-7] (0,3 pto)

Control temas [8-14] Prácticas de Laboratorio (0,3 pto)

Entrega ejercicio temas [8-14] Prácticas de laboratorio (0,3 pto)

Exposición ejercicios temas [8-14] Prácticas de laboratorio (0,3 pto)

Informe de prácticas (0,3 pto)

Control global (2 pto. 0,6 pto teoría. 1,4 pto ejercicios)

Puntuación mínima en cada parte 40% de la puntuación correspondiente

#### MÓDULO SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Entrega y exposición trabajo de prácticas (2 pto)

Control global (3 pto. 1 pto teoría. 2 pto ejercicios)

Puntuación mínima en cada parte 40% de la puntuación correspondiente

#### 2ª CONVOCATORIA



**MODULO FABRICACIÓN:** Examen escrito de las partes no superadas en la primera convocatoria. Dicho examen incluye: teoría, problemas y prácticas

**MODULO PRODUCCIÓN:** Examen escrito de todo el módulo. Dicho examen incluye: teoría 20% y problemas 40%. La parte de prácticas si está suspensa se puede recuperar mediante la presentación de las prácticas.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO**

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

| <b>Procedimiento</b>                   | <b>Peso<br/>primera<br/>convocatoria</b> | <b>Peso<br/>segunda<br/>convocatoria</b> |
|----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| EVALUACIÓN CONTINUA DE CLASES TEÓRICAS | 30 %                                     | 30 %                                     |
| PRESENTACIÓN TRABAJOS                  | 20 %                                     | 20 %                                     |
| PRUEBA FINAL ESCRITA DE TEORÍA         | 16 %                                     | 16 %                                     |
| PRUEBA FINAL ESCRITA DE PROBLEMAS      | 34 %                                     | 34 %                                     |
| <b>Total</b>                           | <b>100 %</b>                             | <b>100 %</b>                             |

**Evaluación excepcional:**

**FABRICACIÓN**

Teoría - 15%

Ejercicios - 35%

Para superar el módulo y la asignatura es necesario obtener una nota mínima del 50%

**PRODUCCIÓN**

Teoría - 10%

Ejercicios - 40%

**12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

En las clases teóricas se definen los conceptos esenciales de la materia, exponiendo ejemplos, proponiendo y resolviendo problemas relativos a los mismos.

Bibliografía disponible en la Biblioteca



Apoyo tutorial: Tutorías individualizadas o en grupo a demanda de los alumnos, en las horas que se asignen.

**13. Calendarios y horarios:**

Los fijados por la Junta de Escuela para el curso actual

**14. Idioma en que se imparte:**

ESPAÑOL