



GUÍA DOCENTE 2019-2020
TECNOLOGÍA MECÁNICA

1. Denominación de la asignatura:

TECNOLOGÍA MECÁNICA

Titulación

GRADO EN INGENIERÍA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Código

6235

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

OPTATIVAS

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

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

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

profesor asociado contratado al efecto

4.b Coordinador de la asignatura

Jesús Peláez Vara

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

4ºCURSO. 7º SEMESTRE

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

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

Competencias Generales de Grado:

• Instrumentales:

GI-1. Demostrar la capacidad de análisis y síntesis

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

GI-8. Desarrollar la capacidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

• Personales:

GP-2. Desarrollar las habilidades interpersonales

GP-3. Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo

• Sistémicas:

GS-1. Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica

GS-2. Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente

GS-7. Habilidad para trabajar de forma autónoma

Competencias Específicas de la Titulación:

• Disciplinarias y Académicas:

ED-26. Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad

ED-30. Conocimiento sobre aplicaciones tecnológicas, mecánica, eléctrica, energética y electrónica

• Profesionales:

EP-11. Capacidad para el ejercicio de la docencia en los términos que precise la normativa vigente.



9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
1. Describir los puntos y zonas importantes de la curva del ensayo de tracción convencional 2. Justificar el uso en deformación plástica de la curva de fluencia 3. Obtener la curva de fluencia a partir de la curva del ensayo de tracción convencional 4. Demuestra que la deformación real es la suma de las deformaciones parciales 5. Justificar la mejora de las propiedades de los materiales deformados plásticamente 6. Enumerar los objetivos que se persiguen con los procedimientos de deformación plástica. 7. Clasificar los procedimientos de deformación, en función de la temperatura empleada 8. Describir brevemente la deformación en caliente 9. Enumerar las ventajas de la deformación en caliente frente a la deformación en frío 10. Enumerar los inconvenientes de la deformación en caliente 11. Describir brevemente la influencia ejercida por la velocidad de deformación
FORJA
12. Describir brevemente el proceso de forja 13. Clasificar los procedimientos de forma en función de la herramienta utilizada 14. Calcular esfuerzos y deformaciones en el forjado.
LAMINACIÓN
15. Describir brevemente el proceso de laminado 16. Describir las transformaciones que sufre un lingote hasta llegar a un producto terminado 17. Explicar los diferentes tipos de laminadores 18. Enumerar las causas que producen la variación de espesor del producto laminado 19. Escribir la expresión que se debe cumplir en el laminado, para que se produzca la autoalimentación del material 20. Diseñar procesos de laminación de planchas, en función de las características de la maquinaria y del material utilizados
ESTIRADO
21. Describir brevemente el proceso de estirado 22. Describir brevemente las partes de una hilera 23. Explicar por qué la tensión de estirado, debe ser inferior a la tensión de fluencia del material



- 24. Demostrar cuál es la reducción máxima teórica de sección en el estirado
- 25. Diseñar procesos de estirado, en función de las características de las máquinas y del material empleado

EXTRUSIÓN

- 26. Describir brevemente el proceso de extrusión
- 27. Diferenciar los distintos tipos de extrusión
- 28. Diseñar procesos de extrusión, en función de las características de la maquinaria y material utilizado

ENCABEZAMIENTO O RECALCADO

- 29. Explicar brevemente el proceso de recalcado
- 30. Explicar brevemente la relación máxima longitud / diámetro en el recalcado

CORTE DE CHAPAS

- 31. Explica brevemente el proceso de corte de chapas
- 32. Identificar, mediante un dibujo, las diferentes zonas que se observan en el borde de una chapa
- 33. Diferenciar los términos de cizallado, punzonado y corte
- 34. Razonar la condición, que se tiene que cumplir, para que no se produzca el aplastamiento del punzón
- 35. Explicar a qué elemento se tiene que aplicar el juego entre el punzón y la matriz en función de la operación a realizar
- 36. Formular las ventajas e inconvenientes de los diferentes modos de disposición de las piezas en el troquelado
- 37. Calcular los esfuerzos producidos en las operaciones de corte y punzonado

DOBLADO

- 38. Analizar los problemas fundamentales de la operación de doblado
- 39. Definir de modo preciso la operación de doblado
- 40. Calcular desarrollos para la obtención de diferentes piezas dobladas
- 41. Calcular los esfuerzos necesarios para la operación de doblado

EMBUTICIÓN

- 42. Describir brevemente el proceso de embutición
- 43. Enumerar las diferencias fundamentales entre el troquel de corte y el de embutición



- 44. Calcular los parámetros característicos del proceso de embutición
- 45. Describir los defectos de embutición y las causas que los producen

TEMA 4. MECANIZADO CON HERRAMIENTA SIMPLE

- 46. Describir brevemente el proceso de mecanizado
- 47. Citar dos ventajas y dos inconvenientes del mecanizado
- 48. Explicar brevemente los movimientos de avance, profundidad de pasada y velocidad de corte, en el torneado y fresado
- 49. Realizar una síntesis del planteamiento general del mecanizado
- 50. describir brevemente la importancia del plano de la pieza en el proceso de mecanizado
- 51. Describir las características de la máquina que tienen influencia en el proceso de mecanizado
- 52. enumerar las propiedades que debe poseer el material de la herramienta de corte
- 53. Explicar los factores de los que depende el desgaste de la herramienta de corte
- 54. Ordenar los materiales de las herramientas de corte de menor a mayor dureza
- 55. Enumerar los elementos fundamentales de aleación en los aceros rápidos
- 56. Explicar la diferencia fundamental entre aceros rápidos y aceros rápidos superiores
- 57. Explicar el inconveniente principal de los carburos metálicos
- 58. Enumerar las familias de carburos metálicos en orden de tenacidad creciente
- 59. Explicar brevemente la aplicación de cada una de las familias de metales duros
- 60. Explicar brevemente las misiones de los recubrimientos en las herramientas de corte
- 61. Explicar brevemente las propiedades de las herramientas de cerámica
- 62. Describir las aplicaciones y condiciones de corte de las herramientas de diamante
- 63. Describir las partes fundamentales de una herramienta de corte simple
- 64. Diferenciar las herramientas de corte a derecha e izquierda
- 65. Diferenciar el movimiento de corte principal del movimiento de corte resultante
- 66. Explicar las razones por las que la normativa ISO fija dos sistemas de medir los ángulos de corte
- 67. Explicar como se diferencian los ángulos efectivos de los ángulos de afilado, y los ángulos del filo principal de los del filos secundario
- 68. Describir los planos y ángulos del sistema de herramienta en la mano
- 69. Describir los planos y ángulos del sistema de herramienta en uso
- 70. Diferenciar los ángulos positivos de los ángulos negativos
- 71. Explicar brevemente los factores de los que dependen los ángulos de la cuña de la herramienta.
- 72. Explicar brevemente la información que consta en el proceso de mecanizado de una pieza
- 73. Seleccionar el material de la herramienta de corte en función del material a



- trabajar, creces a eliminar y características de la máquina empleada
74. Seleccionar la geometría de la herramienta de corte en función de la operación a realizar, material de la herramienta y condiciones de corte
 75. Calcular la profundidad de pasada máxima que se puede dar a la herramienta de corte
 76. Enumerar los factores del mecanizado sobre los que influye la velocidad de corte
 77. Aplicar la teoría de Taylor y Kronenberg en el cálculo de la velocidad de corte
 78. Diferenciar la velocidad de mínimo coste de la de máximo beneficio
 79. Calcular velocidades de mínimo coste, máxima producción y máximo beneficio, en operaciones con velocidad de corte constante
 80. Calcular número de revoluciones de mínimo coste, máxima producción y máximo beneficio en operaciones con velocidad de corte variable
 81. Describir brevemente el modo de calcular el avance por vuelta de la herramienta
 82. Calcular el avance por vuelta en operaciones de desbaste y de acabado
 83. Calcular el tiempo de corte en operaciones de torneado
 84. Diseñar el proceso de mecanizado de piezas obtenidas por torneado

METROLOGÍA DIMENSIONAL

85. Describir brevemente en qué consiste la operación de calibración y los resultados que se obtienen
86. Explicar brevemente el significado físico de una medida de precisión
87. Escribir y explicar la ley de propagación de las varianzas
88. Explicar, cómo a través de la medición de un patrón, se llega a establecer la incertidumbre de las medidas realizadas con el método de medida
89. Explicar brevemente cómo se realiza la calibración de un instrumento en toda su escala
90. Describir brevemente cómo se establece la medida y su incertidumbre con los métodos de interpolación lineal, corrección común e incertidumbre máxima
91. Calcular el valor de la medida y su incertidumbre en medidas indirectas
92. Realizar la calibración de un pie de rey universal
93. Realizar la calibración de un micrómetro de exteriores centesimal

9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

TECNOLOGÍA MECÁNICA

FUNDAMENTOS DE LOS PROCESOS DE DP

1.Introducción. 2. El ensayo de tracción. 2.1. Curva de tensiones deformaciones convencional o tecnológica. 2.2. Curva de fluencia. 3. Comportamiento plástico de los metales. 3. Justificación y objetivos de los procesos de deformación plástica. 4. Efecto de la temperatura en los procesos de deformación. 5. Efecto de la velocidad de deformación en los procesos de deformación plástica. 6. Rozamiento y lubricación.



FORJA

1.Descripción del proceso. 2. Cálculo de los esfuerzos en la forja. 2.1. Forja libre. 2.2. Estampación. 3. Recalcado y encabezamiento

LAMINACIÓN

1.Descripción del proceso. 2. Variaciones del proceso. 3. Fuerzas y relaciones geométricas en la laminación. 4. Cálculo aproximado de la carga, torsor y potencia de laminación en deformación homogénea.

ESTIRADO

1. Descripción del proceso. Análisis elemental de los esfuerzos de estirado.

EXTRUSIÓN

1.Descripción del proceso. 2. Variaciones del proceso básico. 3. Análisis elemental de los esfuerzos en la extrusión.

DOBLADO DE CHAPAS

1.Definición. 2. Problemas fundamentales del doblado. 3. Radio mínimo de doblado. 4. Determinación de la fibra neutra. 5. Cálculo de desarrollos. 6. Marcado de piezas. 7. Cálculo de esfuerzos en el doblado. 8. Recuperación elástica. 9. Procedimientos de doblado. 10. Máquinas de doblado. 11. Otras operaciones de doblado.

CIZALLADO, CORTE Y PUNZONADO

1.Definición del proceso. 2. Operaciones de corte de chapa. 3. Cizallado. 4. Relación entre el espesor de la chapa y las dimensiones de la sección transversal del punzón. 5. Partes de un troquel. 6. Juego entre el punzón y la matriz. 7. Aprovechamiento de la chapa. 8. Cálculo de los esfuerzos en el troquelado. 9. Cálculo a pandeo del punzón. 10. Clasificación estructural de los punzones.

EMBUTICIÓN

1.Definición. 2. Redondeo de la matriz y del punzón. 3. Juego entre la matriz y el punzón. 4. Cálculo del disco primitivo. 5. Cálculo del número de embuticiones. 6. Fuerzas de embutición y del prensachapas. 7. Velocidades de embutición. 8. Lubricación. 9. Defectos de piezas embutidas.

MECANIZADO

1.Definición. 2. Condiciones de corte en el mecanizado. 3. Planteamiento general del mecanizado. 3.1. Debemos conocer. 3.1.1. Propiedades de las herramientas de corte. 3.1.2. Materiales de las herramientas de corte. 3.1.3. Geometría de las herramientas de corte. 3.2. Debemos fijar o calcular. 3.2.1. Cálculo de la profundidad de pasada. 3.2.2. Velocidad de corte. 3.2.3. Teoría de Taylor. 3.2.4. Teoría de Taylor generalizada. 3.2.5. Teoría de Kronenberg. 3.2.6. Velocidad de mínimo coste. 3.2.7. Velocidad de máxima producción. 3.2.8. Velocidad de máximo beneficio. 3.2.9. Velocidad de máxima economía, máxima producción o de máximo beneficio en operaciones con velocidad de corte variable. 3.3. Cálculo del avance. 3.3.1. Cálculo del avance en operaciones de desbaste. 3.3.2. Cálculo del avance en operaciones de acabado. 4. Tiempo de corte. 5. Maquinabilidad. 6. Fluidos de corte



EVALUACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

1. Terminología. 2. Calibración. 3. Métodos de medida. 4. Ley de propagación de la incertidumbre o ley de propagación de las varianzas. 5. Evaluación de la incertidumbre de medida de las estimaciones de entrada. Estimación de la incertidumbre típica. 5.1. Evaluación de la incertidumbre típica tipo A. 5.2. Evaluación de la incertidumbre típica tipo B. 5.3. Magnitudes de entrada relacionadas con más de una fuente de incertidumbre. 5.4. Magnitudes de entrada correlacionadas. 5.4.1. Estimación de la covarianza mediante relaciones funcionales entre las variables correlacionadas y las que influyen sobre ellas. 5.4.2. Estimación de la covarianza a partir de n pares de observaciones, independientes, repetidas y simultáneas. 6. Cálculo de la incertidumbre expandida. 6.1. Cálculo del coeficiente de cobertura a través de la distribución normal. 6.2. Cálculo del coeficiente de cobertura a partir de la distribución t de Student. 7. Expresión del resultado de medida.

CALIBRACIÓN

1. Calibración. 2. Calibración local o calibración de un punto de la escala del instrumento. 2.1. Operación de calibración. 2.2. Cálculo de la incertidumbre de medida en el entorno del punto calibrado. 3. Calibración global del instrumento de medida. 3.1. Método de la interpolación lineal. 3.2. Método de la corrección común. 3.3. Método de la incertidumbre máxima. 4. Instrumentos de doble sentido de medida. 5. Incertidumbre propia de un instrumento de medida. 6. Criterios de rechazo

MEDIDAS INDIRECTAS

1. Medidas indirectas: Cotas y ángulos. 1.1. Medición de cotas conociendo ángulos. 1.2. Cálculo de ángulos conocidas cotas. 1.3. Medida de cotas y ángulos por medio de cal-zos. 2. Medida de radios. 2.1. Método de los dos rodillos. 2.2. Método de la sonda de rodillos fijos. 2.3. Método de las tres coordenadas. 2.4. Método de la cuerda y la flecha. 2.5. Medida de lentes con el esferómetro. 3. Conicidad e inclinación. 3.1. Medición y verificación de conos.

PRÁCTICAS

PRÁCTICA 1. CALIBRACIÓN DEL PIE DE REY

PRÁCTICA 2. CALIBRACIÓN DEL MICRÓMETRO DE EXTERIORES

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

G.F. MICHELETTI, MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA, BLUME,
GEOFFREY BOOTHROYD, FUNDAMENTOS DEL CORTE DE LOS METALES
Y DE LAS MÁQUINA HERRAMIENTA, MCGRAW HILL,
GEOFFREY W. ROWE, CONFORMADO DE LOS METALES, URMO,
J. CAMARERO DE LA TORRE Y A. MARTINEZ PEÑA, MOLDES Y UTILLAJE,
DOSSAT 2000,
JESÚS M PÉREZ, TECNOLOGÍA MECÁNICA I, UPM,
JESÚS PELÁEZ VARA, EL TORNO, CEDEL,
K.G. SWIFT AND J.D. BOOKER, PROCESS SELECTION FROM DESIGN TO



MANUFACTURES, ARNOLD,
MARIO ROSSI, ESTAMPADO EN FRÍO DE LA CHAPA, DOSSAT,
MIKELL P. GROOVER, FUNDAMENTOS DE LA MANUFACTURA MODERNA,
PRENTICE HALL,
OELHER-KAISER, HERRAMIENTAS DE TROQUELAR, ESTAMPAR Y
EMBUTIR, GUSTAVO GILI,
P. COCA REBOLLERO Y J. ROSIQUE JIMENEZ, TECNOLOGÍA MECÁNICA,
COSMOS,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ANGEL M^a SÁNCHEZ PÉREZ, FUNDAMENTOS DE METROLOGIA I, UPM,
ANTONIO PARDO DÍAZ Y L.A. SANZ CALABIA, METROLOGIA Y
VERIFICACIÓN I, UPB,
CEM, METROLOGÍA, CEM,
COMUNIDAD DE MADRID, METROLOGÍA ABREVIADA, CEM,
EAL, EXPRESSION OF THE UNCERTAINTY OF MEASUREMENT IN
CALIBRATION, EUROPEAN COOPERATION FOR ACCREDITATION EA 4/02
1999,
JAMES BROWN, ADVANCED MACHINING TECHNOLOGY HANDBOOK,
MCGRAW HILL,
JAVIER CARRO DE VICENTE PORTELA, METROLOGÍA DIMENSIONAL,
UPM,
JAVIER CARRO DE VICENTE PORTELA, EJERCICIOS DE TECNOLOGIA
MECÁNICA, UPM,
MANUEL SÁNCHEZ CARRILERO Y MARIANO MARCOS BÁRCENA,
RELACIONES PARAMÉTRICAS EN EL MECANIZADO, UNIVERSIDAD DE
CÁDIZ,
MILES ARNONE, MECANIZADO ALTA VELOCIDAD Y GRAN PRECISIÓN, EL
MT,
RON A. WALSH, HANDBOOK OF MACHINING AND METALWORKING
CALCULATIONS, MCGRAW HILL,
SEROPE KALPAKJIAN, MANUFACTURING ENGINEERING AND
TECHNOLOGY, ADDISON WESLEY,



10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Control de capítulos. 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. Los alumnos deben resolver una serie de problemas 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 mismos. La exposición se evaluará del siguiente modo:

-Planteamiento y desarrollo del problema (0,2)

-Organización y visibilidad de la información en pizarra (0,2)

-Transmisión de la información (voz, mirada, respuesta a preguntas planteadas, etc.) (0,2)

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. En las prácticas el alumno calibre un pie de rey y un micrómetro de exteriores

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
CLASES TEÓRICAS	GI-1,GI-3,GI-8,GS-1, ED-26, EP-11	24	76	100
CLASES PRÁCTICAS	GI-1,GI-3,GP-2,GP-3, GS-1	24	10	34
SEMINARIOS, DEBATES, TUTORÍAS		0	0	0
REALIZACIÓN DE TRABAJOS, INFORMES, MEMORIAS Y PRUEBAS DE EVALUACIÓN	GI-4,GP-3,GS-2,ED-15	6	10	16
Total		54	96	150



11. Sistemas de evaluación:

Control capítulos [1-8] 0,6 pto
Entrega de ejercicios capítulos [1-8] 0,6 pto
Exposición de ejercicios capítulos [1-8] 0,6 pto
Control capítulos [9] 0,6 pto
Entrega ejercicios capítulos [9] 0,6 pto
Exposición de ejercicios capítulos [9] 0,6 pto
Control capítulos [10-12] 0,6 pto
Entrega ejercicios capítulos [10-12] 0,6 pto
Exposición de ejercicios capítulos [10-12] 0,6 pto
Informe de prácticas 0,6 pto
Control global 4 pto
Puntuación mínima en cada actividad el 40% de la puntuación correspondiente.
El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las Universidades de origen no sean coincidentes

Procedimiento	Peso
EVALUACIÓN CONTINUA DE CLASES TEÓRICAS	18 %
EVALUACIÓN CONTINUA DE PROBLEMAS	18 %
EXPOSICIÓN ORAL DE PROBLEMAS	18 %
INFORME DE PRÁCTICAS	6 %
PRUEBA FINAL DE TEORÍA	15 %
PRUEBA FINAL DE PROBLEMAS	25 %
Total	100 %

Evaluación excepcional:

Los estudiantes que, por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, y les haya sido concedida por el Director de la Escuela la posibilidad de acogerse a la «evaluación excepcional» deberán realizar las siguientes pruebas:
La evaluación excepcional será la misma que la realizada en la prueba final a los estudiantes de evaluación continua, pero en lugar de exigir una nota del 40 % del valor de la prueba en cada una de sus partes, se exigirá la condición anterior y además obtener una nota global superior o igual al 50%



12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

pizarra
ordenador y cañon
bibliografía disponible en la biblioteca
Multimedia sobre máquinas herramientas y procesos de mecanizado
Ejercicios resueltos

13. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tabloneros oficiales de la E.P.S. para el curso actual

14. Idioma en que se imparte:

ESPAÑOL