

Plan 296 Ing. Tec. en Diseño Ind.

Asignatura 44379 PROCESOS INDUSTRIALES

Grupo 1

Presentación

Procesos de fabricación. Métodos de manufactura. Calidad y mantenimiento. Procesos avanzados.

Programa Básico

- 1.- Metrotecnia en la Ingeniería Mecánica.
- 2.- Procesos de conformación.
- 3.- soldadura.
- 4.- Procesos de mecanizado.
- 5.- Tecnología de la adhesión.
- 6.- Tecnología de los plásticos.
- 7.- Procesos avanzados de mecanizado.
- 8.- Procesos de prototipado rápido.

Objetivos

Conseguir que el alumno adquiera conocimientos claros sobre las posibilidades y limitaciones de los diferentes procesos de manufactura, haciendo una clasificación fundamental de los mismos, que le permita comprender cuándo un proceso en particular está dentro de un proceso general de fabricación y qué proceso puede ser el adecuado para la fabricación de un determinado componente o diseño, así como orientar el diseño en función de la fabricabilidad. Que el alumno conozca la Metrología como parte fundamental para verificar los resultados de los procesos e introducirle en los conocimientos sobre Control Numérico, como principio básico de la moderna concepción de equipos industriales (CAM), que permite la integración del Diseño Asistido (CAD) en el marco de la actual Ingeniería Asistida por Computador (CAE). Los modernos procedimientos de fabricación y los de realización de prototipos rápidos, darán al alumno la información de los procesos y los actuales medios con que cuentan los departamentos de I+D para disponer de prototipos fiables en un corto espacio de tiempo.

Programa de Teoría

Parte I.- METROLOGÍA Y CALIDAD: METROTECNIA 1.- INTRODUCCIÓN A LA METROLOGÍA. Definiciones y conceptos más importantes. El proceso de medida. Características de los instrumentos de medida. La metrología dimensional: Metrotecnia. 2.- UNIDADES DE MEDIDA Unidades de medida. El Sistema Internacional de unidades (SI) 3.- TOLERANCIA DE MEDIDA Y AJUSTES. Generalidades. Indicación de las tolerancias. Sustitución de cotas con tolerancias. Ajustes: Generalidades. Tolerancias de los ajustes. Ajustes normalizados. Reglas generales en la elección de los ajustes. 4.- MEDIDAS DE LONGITUD. Generalidades. Instrumentos elementales de medida, trazado y verificación. Instrumentos de trazos para medidas de longitud. Instrumentos electrónicos para medidas de longitud. Máquinas y aparatos especiales de medir. 5.- CONTROL Y VERIFICACIÓN DIMENSIONAL. Generalidades. Calibres de dimensiones fijas o calibres de límites. Calibres de roscas. Calibres de conos. Calas o bloques patrón. 6.- MEDIDAS DE ÁNGULOS. Conceptos fundamentales. Tipos de ángulos. Instrumentos de medida de ángulos. Clasificación. Instrumentos de medida directa y por comparación. Control trigonométrico. Instrumentos de verificación de ángulos. Medición y verificación de ángulos en superficies planas y de revolución. 7.- CONTROL Y VERIFICACIÓN DE FORMAS. Formas y diferencias de forma. Posiciones y diferencias de posición. Tolerancias de forma y tolerancias de posición. Verificación de defectos de forma. Elementos roscados. Ruedas dentadas. 8.- MEDIDAS POR COMPARACIÓN. Introducción. Comparadores. Clasificación. Comparadores de amplificación mecánica. Comparadores de amplificación neumática. Comparadores de amplificación óptica. Comparadores de amplificación eléctrica-electrónica. 9.- INTERFEROMETRÍA. Introducción. Fundamento de la interferometría. Fuentes de luz. Sistemas de medida por interferometría. El láser de medición. 10.- CONTROL DE ACABADO SUPERFICIAL: RUGOSIDAD. Introducción. Conceptos previos. Estructura superficial. Superficies. Formas de las superficies. Calidad de una superficie. Control de rugosidad. 11.- INCERTIDUMBRE DE MEDIDA. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS. Introducción. Definición de incertidumbre. Factores que influyen en la incertidumbre. Causas de las incertidumbres de medida. Errores distintos de la incertidumbre de medida. Tratamiento estadístico de los resultados de la medición. Parte II.- SISTEMAS Y PROCESOS DE FABRICACIÓN. 1.- MORFOLOGÍA DE LOS PROCESOS. Estructura básica de los procesos de fabricación. Sistema de flujo del material. Ejemplos de procesos de manufactura. Sistema de flujo de energía. Sistema de flujo de información. Clasificación de los procesos. 2.-

MATERIALES DE INGENIERÍA. Propiedades importantes de los materiales en manufactura. Efecto de los procesos en las propiedades del material. Clasificación de los materiales. Materiales metálicos. Materiales no metálicos. Materiales compuestos. 3.- TEORÍA BÁSICA SOBRE LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA. Consideraciones generales. Sistemas bi y tridimensionales de esfuerzos. Curvas de esfuerzo-deformación e inestabilidad. Criterios de cedencia. Esfuerzo y deformación efectiva. 4.- PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE MASA. MAT. EN ESTADO LÍQUIDO. FUNDICIÓN. Procesos de fundición. Características de los procesos de fundición. Fabricación del molde, colada y solidificación. Descripción de los procesos de fundición. 5.- PROCESOS DE CONSERV. DE MASA. MAT. EN ESTADO GRANULAR. PULVIMETALURGIA. Introducción a la pulvimetalurgia. Características de los procesos pulvimetalúrgicos. Proyecto de piezas sinterizadas. 6.- PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE MASA. MATERIAL EN ESTADO SÓLIDO. Introducción. Características de los procesos de conservación de masa. Ejemplos típicos de procesos de conservación de masa. Cálculo de fuerzas y energías. Descripción de los procesos de fabricación con conservación de masa para materiales sólidos. 7.- OTROS PROCESOS DE CONSERVACIÓN DE MASA. MATERIAL EN ESTADO SÓLIDO. LA ESTAMPACIÓN EN FRÍO. Generalidades: Materiales para estampación en frío. Operaciones fundamentales de la estampación en frío Estampas para estampación en frío. Máquinas para la estampación. 8.- MAT. EN ESTADO SÓLIDO. PROC. DE REDUCCIÓN DE MASA. ARRANQUE DE VIRUTA. Principios básicos de los procesos reductores de masa. Posibilidades geométricas de los procesos reductores de masa. Ejemplos de procesos típicos de reducción de masa. Determinación de fuerzas y potencias. Accionamiento de la máquinas herramientas. 9.- PROCESOS DE UNIÓN Y CONFORMACIÓN POR UNIÓN (SOLDADURA). Generalidades. Características de los procesos de unión por cohesión o adhesión. Soldadura heterogénea. Soldadura homogénea por presión. Soldadura homogénea por fusión. Soldadura homogénea por fusión y presión. Otros medios de unión. Análisis de los métodos de unión. Parte III.- INTRODUCCIÓN AL CONTROL NUMÉRICO 1.- INTRODUCCIÓN AL CONTROL NUMÉRICO. Breve historia del Control Numérico. Diferencias esenciales entre las M-H clásicas y las MHCN. Características tecnológicas de las MHCN. Aplicación del Control Numérico a las M-H. Puntos de referencia: Cero-máquina y cero-pieza. Programación de las MHCN. Estructura de un programa elemental. Diferentes tipos de Control Numérico. Introducción del programa en la máquina. Máquinas que trabajan con Control Numérico. Influencia del radio de punta de la herramienta. 2.- PROGRAMACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR. Programación de MHCN, mediante software específico (Winunisof de ALECOP). Aplicación a un Torno CNC-2 ejes y a un Centro de Mecanizado CNC-4 ejes. Inicio al programa Winunisof. Creación de un proyecto. La programación. Gestión de herramientas en los casos de torno y fresadora. Edición del programa en código ISO. Simulación. Conexión a máquina. Parte IV.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS. 1.- EL TORNO CILÍNDRICO. Fundamento de la operación de torneado. Movimientos fundamentales. Componentes fundamentales de un torno cilíndrico paralelo. Sistemas de sujeción de la pieza y de la herramienta. Transmisión de movimientos a pieza y herramienta. Trabajos que se realizan en los tornos. Tornos especiales: al aire y verticales. 2.- LA FRESADORA Fundamento de la operación de fresado. Movimientos fundamentales. Componentes fundamentales de una fresadora de eje horizontal. Sistemas de sujeción de la pieza y de la herramienta. Transmisión de movimientos a pieza y herramienta. Dispositivos auxiliares: Cabezales, horizontal y vertical. El plato divisor. Clasificación de las fresadoras. Trabajos que se realizan en la fresadora. 3.- LAS BROCHADORAS. Fundamento de la operación de brochado. Movimientos fundamentales. Componentes fundamentales de una brochadora horizontal. Herramientas de brochar interiores. Brochado a tracción y brochado a compresión. Mecanismo de transmisión del movimiento de corte a la brocha. Tipos de brochadoras. El brochado para exteriores. 4.- LOS TORNOS SEMIAUTOMÁTICOS Y AUTOMÁTICOS. El torno revólver. Mecanismos principales. El torno con copiador. Sistemas de copiado. Tornos automáticos de levas. Tornos de destalonar. 5.- TALADRADO. TALADRADORAS RADIALES. Fundamento de la operación de taladrado. Movimientos fundamentales. Componentes fundamentales de una taladradora de columna. Sujeción y movimientos de la herramienta. Sujeción y movimientos de la pieza. Tipos de taladradoras. 6.- MANDRINADO. MANDRINADORAS. Fundamento de la operación de mandrinado. Movimientos fundamentales. Componentes principales de una mandrinadora. Sujeción y movimientos de la herramienta. Sujeción y movimientos de la pieza. Útiles y operaciones de mandrinado. Clases de mandrinadoras. 7.- MECANIZACIÓN POR ABRASIVOS. Fundamento de la operación que realizan los abrasivos. Clases de abrasivos. Máquinas que trabajan con abrasivos. Rectificadoras especiales. 8.- EL TALLADO DE ROSCAS. Tallado de roscas. Tallado de engranajes. Sistemas de conformación. Parte V-a.- PROCESOS TRADICIONALES DESARROLLADOS. 1.- EMBUTICIÓN MEDIANTE ESTAMPAS FLUIDAS. Antecedentes. Diferentes sistemas de embutición que emplean estampas a base de fluidos. Embutición con goma por deformación mecánica. Deformación hidromecánica con ayuda de membrana. Deformación hidromecánica sin membrana. 2.- FUNDICIÓN DE METAL SEMISÓLIDO. Antecedentes. Actualidad de la fundición a presión. Las curvas de inyección. Los sensores. Las nuevas tecnologías de fundición. 3.- TECNOLOGÍA DE LA ADHESIÓN. Métodos de unión estructural. Tipos de adhesivos. Clasificación. Metodología de la adhesión. Teorías de la adhesión. Compatibilidad de los adhesivos. El curado de los adhesivos. Pretratamiento de las superficies a unir. Utilización general de adhesivos. Dosificación de los adhesivos. Normas de ensayo de adhesivos curados. 4.- TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS. Aspectos fundamentales de los plásticos. Clasificación de los plásticos. Comportamiento de los termoplásticos. Comportamiento de los plásticos. Propiedades físicas de los plásticos. Transformación y mecanizado de los plásticos. Confección de plásticos. Extrusión. Inyección. Plásticos reforzados con fibras (prf). Espumas plásticas. Termoconformado. Soldadura de plásticos. Mecanizado de los plásticos. Unión de plásticos mediante adhesivos. Los productos de plástico y la problemática de los residuos. Reciclado de plásticos. Glosario sobre tecnología de los plásticos. Parte V-b.- PROCESOS AVANZADOS DE MECANIZADO. 1.- MECANIZADO POR CHORRO DE ABRASIVO (AJM). Mecanizado por chorro de abrasivo (AJM). Componentes del sistema. Características del proceso. 2.- MECANIZADO MEDIANTE FLUJO (AFM). Mecanizado mediante flujo abrasivo (AFM). Características del proceso. Equipamiento. Capacidad de trabajo del proceso. Procesos en los que se utiliza. 3.- CORTE POR CHORRO DE AGUA (AWM) y POR CHORRO DE AGUA Y ABRASIVOS (AWJM). Introducción. Proceso de corte por agua. Equipo para corte por agua. Materiales a

los que se aplica el corte por chorro de agua. Características del proceso. Ventajas y desventajas del proceso de corte por chorro de agua (WJM). Aplicaciones del corte por chorro de agua (WJM). Aplicaciones del corte por chorro de agua con abrasivo (AWJM). 4.- MECANIZADO POR ULTRASONIDOS (USM). El mecanizado por ultrasonidos. Equipo necesario para la mecanización por ultrasonidos. El mecanizado ultrasónico rotativo. Rectificado de impacto por ultrasonidos. Otras aplicaciones del mecanizado ultrasónico. 5.- MECANIZADO ELECTROQUÍMICO (ECM). Generalidades. Descripción del sistema. El equipo para un proceso ECM. El control del proceso. El electrolito. Las herramientas (cátodos). La pieza de trabajo. Acabado superficial. Conclusiones finales. Aplicaciones. 6.- RECTIFICADO ELECTROQUÍMICO (ECG). Generalidades. Características del proceso. El equipo del rectificado electrolítico. Clases de rectificadores electrolíticos. Ventajas y desventajas. Aplicaciones. 7.- RECTIFICADO ELECTROQUÍMICO MEDIANTE DESCARGA (ECDG). Generalidades. Características del equipo. Características del proceso. Aplicaciones. 8.- TALADRADO POR FLUJO ELÉCTRICO (ES) TALADRADO CAPILAR (CD). Generalidades. Posibilidades del equipo. Equipo y herramientas. Parámetros del proceso. 9.- MECANIZADO ELECTROLÍTICO EN FORMA DE TUBO (STEM). Generalidades. Capacidades del proceso. Equipamiento. Parámetros del proceso. 10.- MECANIZADO POR DESCARGA ELÉCTRICA (EDM). Generalidades del proceso EDM. Propiedades fundamentales de la electroerosión. Tipos de electroerosión. Materiales para electrodos. La electroerosión por penetración. Partes de una máquina de electroerosión por penetración. Grado de precisión alcanzable. Limpieza en la zona de trabajo. El electrolito. La electroerosión por hilo. Práctica de la electroerosión por penetración. 11.- RECTIFICADO POR DESCARGA ELÉCTRICA (EDG). Generalidades. Equipamiento y operación. Características del proceso. Ventajas e inconvenientes. 12.- MECANIZADO POR HAZ DE ELECTRONES (EBM). Introducción. Fundamento del mecanizado por haz de electrones. Descripción del equipamiento. Características del proceso. Ventajas y desventajas. Aplicaciones. 13.- MECANIZADO MEDIANTE RAYO LÁSER (LBM). Generalidades. Fuentes láser. La utilización de las fuentes láser. La interacción haz láser-materiales. Aplicaciones tecnológicas realizables por láseres. Sistemas de procesamiento con láseres. Aplicaciones industriales de los procesos con láseres. Visión del mercado del láser. 14.- REBARBADO MEDIANTE ENERGÍA TÉRMICA (TEM). Principios de la operación. Capacidades. Limitaciones. 15.- FRESADO QUÍMICO (CM). Generalidades. Equipos y características de los procesos. Definiciones de las especificaciones del fresado químico. Propiedades mecánicas de las partes fresadas químicamente. Aplicaciones. Ventajas e inconvenientes. 16.- MECANIZADO FOTOQUÍMICO (PCM). Generalidades. Descripción del proceso. Consideraciones de diseño. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones. 17.- DESARROLLO INTEGRAL DE PRODUCTOS. Aspectos generales de la técnica del prototipado rápido. Ventajas del prototipado rápido por sinterización selectiva (SLS). Aplicación de las distintas técnicas de prototipado rápido. Los prototipos y su importancia ante la fabricación. Fases del proceso del desarrollo integral de productos. 18.- APÉNDICES. Ventajas e inconvenientes de los diversos procesos de corte mediante alta energía.

Programa Práctico

PRÁCTICAS DE METROLOGÍA, CONTROL NUMÉRICO (CN) Y TALLER MECÁNICO.

- 1.- Práctica Metrología.
Medición de exteriores e interiores (Tema I-4,5 y 8)
- 2.- Práctica Taller Mecánico.
Descripción de práctica de moldeo directo (Tema II-4)
- 3.- Práctica Taller Mecánico.
Descripción de práctica de moldeo con macho (Tema II-4)
- 4.- Práctica Taller Mecánico.
Mecanizado en torno cilíndrico paralelo (Tema IV-1)
- 5.- Práctica Taller Mecánico.
Operaciones de fresado y fresado con fresa - Módulo (Tema IV-2)
- 6.- Práctica Laboratorio C.N.
Programación CN en torno (tema III-2)
- 7.- Práctica Metrología
Verificación de rosca y R. dentada (Tema I-7)
- 8.- Práctica sobre Procesos (Torneado, Fresado, Taladrado y Rectificado)
Visionado de videos y contestación de cuestionario.

Evaluación

Se realizarán dos exámenes correspondientes a las convocatorias oficiales, uno ordinario en junio y otro extraordinario en septiembre. Cada convocatoria constará de un examen teórico escrito sobre el programa de la asignatura y otro práctico sobre prácticas de Metrología, Control Numérico (CN) y Taller Mecánico. Este último examen podrá ser sustituido, a criterio del alumno, por una evaluación continua basada en la realización de prácticas en los Laboratorios del Área, en periodo lectivo, pero en horas adicionales a las asignadas a la asignatura.. Coincidiendo con el periodo de concentración de exámenes, al término del primer cuatrimestre, se realizará un examen parcial sobre los temas expuestos durante dicho cuatrimestre, que permitirá liberar materia.

Bibliografía

Básica:

- * ÁREA DE INGENIERÍA DE LOS PROCESOS, (UVA-EUP) - "Apuntes de Tecnología Mecánica". Partes I, II, III, V-a y V-b.

