9-10

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI

TECNOLOGIA MECANICA II (M.M.)

CÓDIGO 01106258

UNED

9-10

TECNOLOGIA MECANICA II (M.M.)

CÓDIGO 01106258

ÍNDICE

OBJETIVOS
CONTENIDOS
EQUIPO DOCENTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
GUÍA DE ESTUDIO
OTROS MATERIALES
NOTA IMPORTANTE
IGUALDAD DE GÉNERO

OBJETIVOS

Como ya ha sido justificado para la Tecnología Mecánica I, ambas asignaturas constituyen la disciplina conocida como *Tecnología Mecánica,* correspondiente al campo genérico de la Ingeniería de los Procesos de Fabricación.
Concretamente, la Tecnología Mecánica II de sexto curso, se centra en el estudio de los siguientes grupos de temas:

- Conformado por deformación plástica.
- Procesos de eliminación de material.
- Control numérico de máquinas-herramienta.
- Integración de la calidad y seguridad en los procesos de fabricación.
- Sistemas de fabricación flexible.
- Sistemas integrados de fabricación.

Según lo anterior, los objetivos de dicha asignatura son:

- Conocimiento de los fundamentos y de los aspectos tecnológicos de los distintos procesos de conformado por deformación plástica y de eliminación de material.
- Conocimiento de las propiedades plásticas y del comportamiento plástico de los metales.
- Estudio de los métodos analíticos para el conformado por deformación plástica.
- Capacidad de diseño y selección de moldes y matrices para conformado por deformación.
- Estudio de las teorías del corte de metales.
- Profundización del conocimiento de las máquinas-herramienta, herramientas y utillajes empleados en procesos de eliminación de material.
- Estudio de la normalización existente en relación con el conformado por eliminación de material.
- Capacidad de selección de condiciones de corte y de su optimización con criterios de carácter económico.
- Capacidad de diseño y selección de herramientas de corte.
- Conocimiento de los fundamentos de la automatización con control numérico.
- Conocimiento de los lenguajes de programación de máquinas-herramienta con control numérico.
- Revisión de las actuales tecnologías de fabricación flexible.
- Conocimiento de la normativa y reglamentos de aplicación a la fabricación de elementos mecánicos.
- Conocimientos de las técnicas de calidad y seguridad de aplicación a la fabricación de elementos mecánicos.
- Estudio de la automatización de la Ingeniería de fabricación y de la planificación y control de la producción.

CONTENIDOS

El Programa de la Asignatura se estructura en seis Unidades Didácticas como sigue:

Unidad Didáctica I

TEMA 1. **Introducción al conformado por deformación plástica.** Comportamiento plástico de los materiales metálicos. Conceptos de tensión y deformación reales. Curva de fluencia. Clasificación de los procesos de conformado por deformación. Criterios de fluencia de Tresca y de Von Mises. Leyes de comportamiento plástico. Ensayos para la evaluación del comportamiento plástico.
TEMA 2. **Métodos analíticos en conformado por deformación.** Métodos analíticos generales. Método de la deformación homogénea. Método de análisis local de tensión. Ecuaciones de Hencky. Campos de líneas de deslizamiento. Fases en la aplicación del método de campo de líneas de deslizamiento. Teoremas del límite superior y del límite inferior.
TEMA 3. **Procesos de estirado.** Generalidades. Operaciones previas a los procesos de estirado. Equipos de estirado y trefilado. Hileras de estirado y trefilado. Aplicación del método de deformación homogénea. Fenómeno de inestabilidad. Estirados sucesivos. Análisis de los procesos de estirado.
TEMA 4. **Procesos de extrusión.** Generalidades. Clasificación de los procesos de extrusión. Equipos y matrices de extrusión. Análisis de procesos de extrusión.
TEMA 5. **Procesos de laminación.** Clasificación de los procesos de laminación. Laminadores y trenes de laminación. Productos laminados. Análisis de la laminación por el método de deformación homogénea. Condición de autoalimentación. Laminados sucesivos. Análisis de los procesos de laminación mediante otros métodos.
TEMA 6. **Procesos de forja.** Clasificación de los procesos de forja. Tipos de productos obtenidos por forja y estampación. Consideraciones al diseño de estampas. Clasificación de las máquinas empleadas en procesos de forja. Análisis de los procesos de forja.
TEMA 7. **Procesos para el conformado de chapa.** Clasificación de los procesos de conformado de chapa. Procesos de cizallado. Procesos de cizallado. Procesos de doblado. Procesos de expansión o estirado biaxial. Procesos de embutición. Estampación de chapa. Ensayos de conformabilidad de chapa.

Unidad Didáctica II

TEMA 1. **Fundamentos del conformado por eliminación de material.** Elementos básicos para el conformado por eliminación de material. Movimientos de corte, avances y profundidad de corte. Geometría y ángulos característicos de las herramientas de corte. Forma y tipos de viruta. Movimiento relativo entre la herra-mienta y la pieza.
TEMA 2. **Teorías de corte.** Generalidades. Modelo del plano de deslizamiento. Estudio cinemático y dinámico del modelo de corte ortogonal. Teorías de corte. Teoría de Ernst-Merchant. Teoría modificada de Merchant. Teoría de Lee-Shaffer. Contrastación

experimental de las teorías de corte.
TEMA 3. **Potencia de corte.** Métodos de obtención de la potencia de corte. Método de la presión de corte. Método de la presión específica. Método de la tensión dinámica de deslizamiento. Rozamiento en procesos de corte. Fenómenos térmicos en el corte. Formación del filo recrecido. Fluidos de corte.
TEMA 4. **Herramientas de corte.** Materiales para herramientas. Des-gaste de las herramientas de corte. Mecanismos de desgaste. Zonas de desgaste. Vida de la herramienta. Criterios de desgaste. Ecuaciones de vida de la herramienta. Ecuación de Taylor. Ecuaciones generalizadas de Taylor. Ecuación de Kronenberg. Ensayos para la determinación de parámetros de las ecuaciones de vida de la herramienta.
TEMA 5. **Economía de los procesos de mecanizado.** Aspectos gene-rales. Nomenclatura. Determinación del coste de la herramienta. Criterios económicos aplicables en procesos de mecanizado. Criterio de mínimo coste. Criterio de máxima producción. Criterio de máxima tasa de beneficio.

Unidad Didáctica III

TEMA 1. **Aspectos tecnológicos del torneado.** Aspectos genéricos del torneado. Tipos de tornos. Herramientas de torno. Operaciones de torneado. Rugosidad en piezas torneadas.
TEMA 2. **Aspectos tecnológicos del fresado.** Aspectos genéricos del fresado. Fresadoras. Aparatos divisores. Conos de acoplamiento. Herramientas de fresado.
TEMA 3. **Aspectos tecnológicos del mecanizado de agujeros.** Aspectos genéricos del mecanizado de agujeros. Taladradoras. Mandrinadoras. Punteadoras. Herramientas para el mecanizado de agujeros.
TEMA 4. **Aspectos tecnológicos del rectificado.** Aspectos genéricos de los procesos de rectificado. Tipos de procesos de rectificado. Rectificadoras. Herramientas de rectificar. Operaciones de acabado superficial.
TEMA 5. **Otros procesos de mecanizado con arranque de viruta.** Limadoras y cepilladoras. Herramientas de cepillado. Brochado. Electroerosión. Mecanizado electroquímico.
TEMA 6. **Fundamentos de la dinámica de las máquinas-herra-mienta.** Estudio de la dinámica del proceso de arranque de viruta. Estudio del retemblado en máquinas-herramienta. Aislamiento de vibraciones. Técnicas para la monitorización y el control en mecanizados con velocidades elevadas.

Unidad Didáctica IV

TEMA 1. **Introducción a la fabricación con control numérico.** Introducción. Evolución de la automatización de los procesos de fabricación. Modelos productivos. Desarrollo del control numérico. Fabricación flexible. Control de la fabricación por ordenador.
TEMA 2. **Aspectos preliminares a la programación de máquinas-herramienta con control numérico I.** Introducción a los dispositivos de control. Comunicación de órdenes a la máquina. Fases de la programación. Estructura de un programa.

TEMA 3. **Aspectos preliminares a la programación de máquinas-herramienta con control numérico II.** Identificación de funciones. Ejes de referencia. Orígenes. Puntos de referencia.
TEMA 4. **Programación de funciones y cotas.** Funciones modales. Programación del avance y de la velocidad de giro del cabezal. Funciones auxiliares. Programación de cotas.
TEMA 5. **Funciones preparatorias I.** Introducción. Funciones de movimiento lineal y circular. Temporización. Transición entre bloques. Empleo de herramientas motorizadas en torno.
TEMA 6. **Funciones preparatorias II.** Introducción. Selección de orígenes y de unidades de medida. Programación absoluta e incremental. Programación de la herramienta. Compensaciones. Otras funciones preparatorias.

Unidad Didáctica V

TEMA 1. **Programación de ciclos fijos de mecanizado I.** Introducción. Ciclos fijos para torno: torneado, taladrado, refrentado, roscado y ranurado.
TEMA 2. **Programación de ciclos fijos de mecanizado II.** Introducción. Ciclos fijos para fresadora: definidos por el usuario, taladrado, roscado con macho, escariado, mandrinado, taladrado profundo y ciclos para cajeras.
TEMA 3. **Programación avanzada con control numérico I.** Introducción. Saltos incondicionales. Funciones para guardar y recuperar orígenes de coordenadas. Programación de subrutinas. Programación paramétrica.
TEMA 4. **Programación avanzada con control numérico II.** Introducción. Programación avanzada de perfiles. Programación libre de contornos. Evolución en la programación de máquinas-herramienta con control numérico.
TEMA 5. **Guías de programación.** Introducción. Programación del CNC 8050 de Fagor. Programación del TNC 430 de Heidenhain. Programación del CNC S3045P de Selca. Normativa relacionada con MHCN.

Unidad Didáctica VI

TEMA 1. **Fabricación flexible.** Sistemas de fabricación. Flexibilidad, calidad, automatización e integración en entornos de fabricación. Tipos de sistemas flexibles. Sistemas de gabricación flexible. Implantación de un sistema de fabricación flexible. Limitaciones y ventajas de los sistemas de fabricación flexible.
TEMA 2. **Fabricación integrada por ordenador.** Automatización de la ingeniería de producto. Automatización de la Ingeniería de procesos. Automatización de la gestión de producción. CIM. Limitaciones y ventajas de la fabricación integrada por ordenador.
TEMA 3. **Tecnologías asociadas a la fabricación integrada.** Introducción. Fabricación sincronizada. Fabricación "lean". Fabricación ágil.
TEMA 4. **Introducción a la calidad industrial.** Gestión y control de la calidad. Mejora de la calidad. Normalización. Certificación. Acreditación
TEMA 5. **Calidad industrial.** Certificación de sistemas de calidad. Certificación de

productos. Confirmación metrológica. Modelos de gestión de la calidad. Modelo europeo EFQM.
TEMA 6. **Sistemas de calidad.** Proceso de implantación del sistema. Proceso de certificación. Documentación. Auditorías.
TEMA 7. **Análisis de la integración de la calidad, la seguridad y el medio ambiente.** Seguridad industrial. Medio ambiente industrial. Integración de la calidad, la seguridad y el medio ambiente industrial.

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436238112
Título:PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS CON CONTROL NUMÉRICO (1ª)
Autor/es:
Editorial:U.N.E.D.

Al comienzo del curso los alumnos deberán solicitar al equipo docente la documentación específica para el seguimiento de las siguientes Unidades Didácticas: I, II y III, correspondientes al Primer Cuatrimestre. Al comienzo del segundo cuatrimestre se enviará a los alumnos la Unidad Didáctica VI.
SEBASTIÁN, M. A., y LUIS, C. J.: *Programación de Máquinas-herramienta con Control Numérico* (1999). Colección Estudios de la UNED. UNED, Madrid.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Como libros de referencia pueden emplearse los siguientes:
CARRO, J. y otros: *Ejercicios de Tecnología Mecánica* (1979). Servicio de Publicaciones de la ETSII de la UPM (C/ José Gutiérrez Abascal, 2; 28006 Madrid).
GONZÁLEZ, J.: *El Control Numérico y la programación de las Máquinas-herramienta con Control Numérico* (1990). Editorial CECSA, México.
SEBASTIÁN, M.A., BARGUEÑO, V. y NOVO, V.; *Gestión y control de Calidad.* Cuadernos de la UNED. CU133. Madrid, 1999.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura comprende la realización de dos pruebas presenciales y de las sesiones prácticas, como corresponde a una asignatura anual de carácter experimental. Para la superación de la asignatura es imprescindible aprobar ambas pruebas presenciales y la realización de las prácticas de laboratorio.
También queda abierta la posibilidad de que el alumno elabore un trabajo personal, de carácter voluntario, sobre un tema de su elección pero relacionado con el temario de la

asignatura. Dicho trabajo puede tener la extensión que desee el alumno, aunque se recomienda que no sobrepase 30 hojas escritas a simple espacio, incluidos los posibles gráficos o figuras. La calificación de este trabajo tendrá siempre un efecto aditivo sobre la nota final, una vez que se hayan aprobado las dos pruebas presenciales. Como orientación se indica que la nota del trabajo puede incrementar la calificación final entre 1 y 2 puntos.
En las pruebas personales presenciales se podrán utilizar (salvo indicación expresa en contra contenida en el enunciado) todo tipo de material de consulta y dibujo. También se podrán utilizar calculadoras de los tipos y prestaciones permitidos con carácter genérico por la Secretaría de la Escuela. Dichas pruebas personales intentan evaluar el nivel de entendimiento de los conceptos adquiridos, así como la capa-cidad de síntesis y de aplicación de los mismos. Las pruebas presenciales pueden contener tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos y en el enunciado se determinará la valoración relativa dada por el equipo docente a cada pregunta y/o ejercicio práctico.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las guardias tendrán lugar los **lunes por la tarde de 16 a 20 h.** Para consultas más extensas y/o específicas podrá ser empleado cualquier otro día lectivo, previa petición de hora.
Las guardias se realizan en los locales del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación situados en la ETS de Ingenieros Industriales (Ciudad Universitaria de Madrid).
Para envíos postales se recomienda consignar en el sobre el nombre del Profesor y/o el de la asignatura y dirigirlos al Apartado de Correos
60.149 (28080 Madrid).
Para las **consultas telefónicas** deberán emplearse los números 91 398 64 55 / 60 / 82 26. En horario de mañanas se recomienda el número de teléfono 91 398 64 58. También puede resultar de utilidad el empleo del fax 91 398 60 46.
Correo electrónico: rdomingo@ind.uned.es
erubio@ind.uned.es
cgonzalez@ind.uned.es

GUÍA DE ESTUDIO

Las Unidades Didácticas I a III y VI deberán estudiarse mediante el material didáctico preparado al efecto y enviado a los alumnos. Dicho material deberá ser solicitado al equipo docente (Tels.: 91 398 64 55 / 60 / 82 26) o a la Secretaría del Departamento (Tel.: 91 398 64 58 o fax: 91 398 60 46) al inicio del Curso. La Unidad Didáctica VI se enviará al comienzo del segundo cuatrimestre.
Por su parte, las Unidades Didácticas IV y V deberán seguirse por el libro: *Programación de Máquinas-herramienta con Control Numérico*.

OTROS MATERIALES

Vídeo "Fabricación con Máquinas-Herramientas con Control Numérico"; Sebastián Pérez, M.A. y Luiz Pérez, C. J.; UNED, 2001.

NOTA IMPORTANTE

Esta asignatura está en proceso de extinción, sin docencia, por lo que haber estado **matriculado previamente** y tener **aprobadas las prácticas** son requisitos imprescindibles para poder matricularse en ella. Véase el apartado 1.5 de esta guía.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.