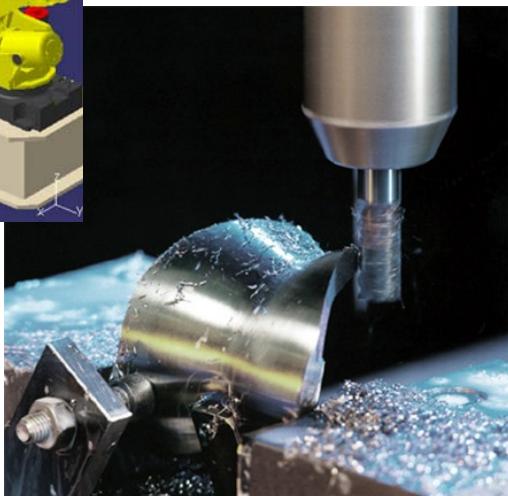
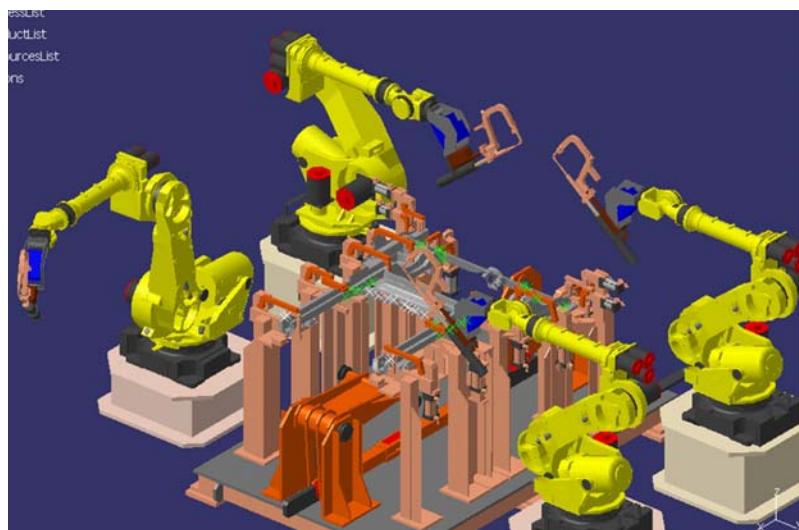


FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

5º INGENIERÍA INDUSTRIAL – INTENSIFICACIÓN DE FABRICACIÓN



A. Celaya, N. Ortega, G. Urbikain, U. Bravo, L. Macareno
Bilbao, Enero de 2013

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA Y REQUISITOS PREVIOS

La asignatura “Fabricación Asistida por Ordenador” se encuadra dentro de la Intensificación en Ingeniería de Fabricación, en 5º Curso de Ingeniería Industrial.

El objetivo de la Intensificación es proporcionar al alumno una serie de conocimientos especializados que le permitan abordar tareas de lo que clásicamente se ha conocido como un ingeniero de fabricación. Una vez descritos los principales procesos de fabricación mecánica, la maquinaria y utilajes necesarios, y las variables más importantes de cada proceso (tarea esta llevada a cabo en la asignatura “Tecnologías de Fabricación y Tecnología de Máquinas” de 4º Curso), el alumno se encuentra en disposición de analizar los aspectos que permiten el diseño de una cierta operación de producción. Esto se lleva a cabo en las asignaturas de especialización de 5º Curso. Por ello, se recalca aquí la importancia de que aquellas personas que vayan a cursar esta asignatura, dispongan de los conocimientos necesarios, que son los impartidos en la asignatura de 4º Curso.

En la asignatura “Fabricación Asistida por Ordenador” se introducirán nuevos aspectos referentes a la programación, tanto de máquina herramienta como de elementos auxiliares necesarios para llevar a cabo una operación. Por tanto es necesario que el alumno conozca las operaciones que se pueden realizar con máquinas herramienta, especialmente máquinas de arranque de viruta.

El primer tema, sirve como una introducción y recordatorio a las máquinas de control numérico o de CNC. La implantación de este tipo de máquinas en la industria es total, y es casi seguro que un alumno se encuentre en el futuro con una máquina CNC.

Para continuar con este capítulo de programación de CNC, se introducirán los conceptos y definiciones necesarias para comprender el funcionamiento y la respuesta de este tipo de máquinas. Para ello se hará hincapié en los componentes que forman el CNC, los lazos de control de posición y velocidad y la secuencia de instrucciones que suceden desde que se introduce una orden en el CNC hasta que se ejecuta en la máquina.

En el siguiente tema, se trata la programación de CNC utilizando códigos ISO. De esta forma, el alumno tendrá una amplia base para comprender e interpretar programas de CNC de casi todas las máquinas. Para acabar el primer capítulo, se explicarán conceptos básicos sobre los accionamientos y controles numéricos de última generación, empleados para mecanizado a alta velocidad.

El siguiente capítulo aborda los sistemas CAD/CAM. El uso del ordenador en tareas de diseño y fabricación de componentes se ha extendido de tal forma, que hoy día resulta prácticamente imprescindible en la mayoría de los problemas que se plantean en las empresas. Para abordar estos problemas de una forma competitiva es de gran importancia conocer en detalle el uso de estos sistemas.

Los temas 6 y 7 describen las técnicas CAD/CAM para la fabricación de componentes de forma general. Estos conocimientos se completan en el tema 8 donde se explican las técnicas de verificación de trayectorias o de mecanizado virtual.

En el Capítulo 3 se aborda el diseño y diferentes configuraciones de los sistemas de fabricación flexibles, así como su principal campo de aplicación. Estos sistemas utilizan máquina herramienta de Control Numérico para ejecutar diferentes operaciones, pero la forma de distribuir y la carga y descarga de estos programas se realiza de forma automática y coordinada, por lo que se estudiarán los diferentes métodos y tipos de programación de estos sistemas.

Por último, en el Capítulo 4, se hace referencia a los automatismos neumáticos e hidráulicos. En ellos se describen los elementos empleados para la realización de los circuitos utilizados en numerosas tareas de control y mando.

En primer lugar se tratará en detalle los sistemas neumáticos. El primer tema introduce el campo de aplicaciones en donde se emplean este tipo de sistemas. Tras esta introducción, en los siguientes temas se detallarán diversos tipos de elementos como compresores, válvulas distribuidoras, etc. que son necesarios a la hora de implantar con éxito un sistema neumático. Por último, se consolidarán estos conceptos mediante la realización de algunos esquemas de sistemas neumáticos.

De la misma forma, en el tema 14, se introducen los sistemas hidráulicos, y al igual que en los sistemas neumáticos, se verán los distintos elementos que forman un sistema hidráulico, tales como válvulas, cilindros, bombas, fluidos hidráulicos, etc.

Los contenidos teóricos del Capítulo 4 van a verse reforzados con clases prácticas. Por un lado, los alumnos resolverán ejercicios prácticos empleando un banco neumático (ver Apdo. 2) y, por otro, se familiarizarán con el software FluidSIM® Neumática e Hidráulica de FESTO mediante las prácticas de ordenador para aprender cómo se realiza el diseño y simulación de los circuitos neumáticos e hidráulicos.

2. PRÁCTICAS Y VISITAS A EMPRESAS

Como se desprende de los comentarios anteriores, se trata de una asignatura de carácter muy tecnológico. Por ello, el mejor aprovechamiento de la misma exige un acercamiento tan grande como sea posible al mundo industrial. Con objeto de lograr este acercamiento, se ha previsto la realización de una serie de prácticas en el taller del Dpto. de Ingeniería Mecánica, relacionadas con la fabricación asistida por ordenador y los sistemas de mando neumáticos e hidráulicos. De esta forma, los alumnos podrán contrastar los contenidos teóricos impartidos en clase con las prácticas realizadas a pie de taller.

Entre las prácticas previstas, los alumnos realizarán un programa de CNC y posteriormente lo ejecutarán en un centro de mecanizado. Además, realizarán también un programa de CNC utilizando herramientas CAM. Se completarán estas prácticas con el diseño y puesta en marcha de un sistema neumático.

Además de las prácticas de taller, se realizarán una serie de visitas a empresas, donde los alumnos podrán ver in situ, automatismos, máquinas de CNC, sistemas neumáticos e hidráulicos, etc.

Con objeto de extraer el máximo aprovechamiento de estas actividades, se realizarán una serie de informes relacionados con las mismas. Conscientes del trabajo que ello supone y con la intención de dotar a la asignatura de una componente práctica, se pretende dar a dichos informes de un peso significativo sobre la nota de la asignatura.

3. EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

El aprobado en la asignatura se obtendrá con una calificación igual o superior a 5 en la convocatoria correspondiente. Además, la nota del examen de dicha convocatoria deberá ser igual o superior a 3,5 para que se cuente el valor de las prácticas.

En ningún caso se realizarán exámenes fuera de la fecha oficial publicada. Únicamente podrán examinarse de la asignatura aquellos alumnos que se encuentren oficialmente matriculados en la misma en la fecha del examen.

Por otro lado, se evaluarán las prácticas a aquellos alumnos que completen el programa de estas. Estas actividades tendrán el siguiente peso sobre la nota final de la asignatura:

Tipo de Actividad	Peso sobre la nota final
Práctica CNC	10%
Práctica CAM	15%
Práctica Neumática	15%
Asistencia a visita a empresa	10%
Examen	50%

4. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

Tema 0. Introducción

1. Objetivos de la Asignatura.
2. Programa.
3. Organización Docente del Curso.

Capítulo 1. Control Numérico.

Tema 1: Introducción al CNC

- 1.1 Introducción
- 1.2 Máquinas controladas por control numérico.
- 1.3 Tipología de las máquinas-herramienta CNC
- 1.4 Diferencia entre ejes interpolados y controlados

Tema 2: Estructura de un CNC

- 2.1 Introducción
- 2.2 Funciones a resolver por un CNC
- 2.3 Control de movimiento mediante sistemas de lazo cerrado
- 2.4 Elementos de un CNC
- 2.5 Arquitectura de un CNC
- 2.6 Sistemas CNC abiertos
- 2.7 Prestaciones de un CNC

Tema 3: Programación CNC

- 3.1 Introducción
- 3.2 Programación en códigos ISO

Tema 4: Accionamiento de máquinas CNC

- 4.1 Introducción
- 4.2 Accionamientos de avance basados en husillos a bolas
- 4.3 Accionamientos de avance basados en motores lineales
- 4.4 Accionamientos basados en piñón - cremallera

Tema 5: Accionamientos principales y amarre de herramientas

- 5.1 Introducción
- 5.2 Accionamientos de husillo principal
- 5.3 Sistemas de amarre portaherramientas

**Capítulo 2. Fabricación Asistida por Ordenador
CAM (Computer Assisted Manufacturing)**

Tema 6: Introducción a los sistemas CAD/CAM

- 6.1 Introducción
- 6.2 Definiciones
- 6.3 Datos de partida de un sistema CAM
- 6.4 Estructura de un sistema CAM
- 6.5 Postprocesador

Tema 7: Descripción de los sistemas CAM

- 7.1 Introducción
- 7.2 Tipos de sistemas CAD/CAM
- 7.3 Cálculo de la trayectoria de mecanizado

Tema 8: Sistemas de verificación virtual de trayectorias.

- 8.1 Introducción a los sistemas de verificación virtual de trayectorias
- 8.2 Creación del entorno simulado

Capítulo 3. Sistemas de Fabricación Flexible

Tema 9. Sistemas de fabricación flexible.

- 9.1 Introducción
- 9.2 Tecnología de grupos y células de fabricación
- 9.3 Sistemas de fabricación flexible

Capítulo 4. Sistemas Neumáticos e Hidráulicos.

Tema 10. Introducción y aplicaciones de los sistemas neumáticos.

- 10.1 Neumática vs. hidráulica
- 10.2 Evolución y tendencias
- 10.3 Formas de energía para elementos de trabajo y de mando
- 10.4 Elementos de los sistemas neumáticos
- 10.5 Aplicaciones generales

Tema 11. Generación y distribución del aire comprimido.

- 11.1 Introducción
- 11.2 Compresores
- 11.3 Acumulador
- 11.4 Secadores de aire
- 11.5 Distribución del aire comprimido
- 11.6 Unidad de mantenimiento

Tema 12. Elementos de un sistema neumático.

- 12.1 Introducción
- 12.2 Válvulas distribuidoras
- 12.3 Elementos procesadores
- 12.4 Introducción a los actuadores neumáticos

Tema 13. Diseño de sistemas neumáticos.

- 13.1 Características generales de los cilindros neumáticos.
- 13.2 Tipos de cilindros neumáticos.
- 13.3 Cálculo de un cilindro neumático.
- 13.4 Factores de elección de un cilindro.

Tema 14. Introducción y aplicaciones de los sistemas hidráulicos.

- 14.1 Introducción.
- 14.2 Elementos de un sistema hidráulico.
- 14.3 Aplicaciones de los sistemas hidráulicos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Lopez de Lacalle et al. Mecanizado de alto rendimiento: Procesos de arranque. Ediciones técnicas Izaro 2004.
2. Kieff, H.B. Manual de CNC. Editorial Gran Duc. 1998
3. Echepare, R. , López de Lacalle, L.N. Control Numérico: Conceptos de programación. Ediciones Técnicas Ízaro, 1990.
4. Ferré Masip, R. Como programar un control numérico. Marcombo. Boixareu Editores, 1988.
5. Krar, S., Gill, A. CNC Technology and programming. McGraw-Hill, Inc., 1990.
6. Drozda, T.J. CAD/CAM for Production Tooling. SME. Society of Manufacturing Engineers, 1989.
7. Ferré Masip, R. Fabricación asistida por computador – CAM. Marcombo. Boixareu Editores, 1988.
8. Groover, M.P., Zimmers Jr., E.W. CAD/CAM: Computer Aided Design and Manufacturing. Prentice Hall, Inc., 1984.
9. Barber, A. Pneumatic Handbook. The Trade & Technicals Press Limited, 1989.
10. Fluid Power Centre. Design of Hydraulic systems. Module H.2. University of Bath. School of Engineering. 1979.
11. Fluid Power Centre. Introduction to Hydraulic Systems. Module H. I. University of Bath. School of Engineering, 1981.
12. Parr, Andrew. Hydraulics and Pneumatics. A Technician's and Engineer's Guide. Butterworth Heinemann, 1991.
13. Jha, N.K. Handbook of Flexible Manufacturing Systems. Academic Press, Inc., 1991.
14. Mitchell, F.H. Jr. CIM Systems. An Introduction to Computer –Integrated Manufacturing. Prentice – Hall, 1991.
15. www.festo-didactic.com