

• **Crèdit 3 Programació de màquines de control numèric per a fabricació mecànica** v24-9-2008

**Temporització:**

5h setmana (3h dimecres i 2h divendres)

**Llibre de text:**

Títol: *Control numérico y programación*

Autor: Francisco Cruz Teruel

ISBN: 84-267-1359-9

Editorial: Marcombo

Preu: 35€ (aprox)

Fitxa del llibre a internet:

[http://www.marcombo.com/Control-numerico-y-programacion\\_sistemas-de-fabricacion-de-maquinas-automatizadas\\_isbn8426713599.html](http://www.marcombo.com/Control-numerico-y-programacion_sistemas-de-fabricacion-de-maquinas-automatizadas_isbn8426713599.html)

**CFGS Mecanització. Objectius del crèdit (DOGC núm. 2412 de 13 de juny de 1997)**

**Durada mínima**

150h

**Objectius terminals**

Identificar les principals configuracions de les màquines-eines automatitzades, sobre la base de blocs funcionals i/o auxiliars.

Relacionar els processos de concepció, fabricació i manufacturació de productes mecànics amb els corresponents sistemes amb assistència de l'ordinador (CAD, CNC/CAM ).

Identificar el funcionament i les prestacions de màquines-eines CNC i CAM representatives, a partir de l'observació directa o d'informació tècnica-comercial.

Establir una seqüència lògica de les fases i operacions de mecanització, en funció de les característiques del producte i dels procediments i mitjans CNC/CAM que cal utilitzar.

Determinar les coordenades de cada moviment sobre la base de les operacions, condicions de treball i càlculs trigonomètrics.

Relacionar cada operació, moviment o condició de treball amb les funcions característiques dels

llenguatges de CNC/CAM.

Establir un programa de mecanització en una màquina de CNC/CAM, sobre la base d'un pla bàsic de mecanització, a les condicions de treball de cada operació i a les ordres pròpies de la màquina i del manual de programació.

Aplicar les tècniques per a la introducció i arxiu de les dades del programa a un suport informàtic, sobre la base de la metodologia del sistema.

Detectar possibles errors de transcripció o aspectes susceptibles de millora en el programa, a partir de la seva simulació gràfica.

Modificar les ordres del programa per l'esmena d'aquelles ineficiències detectades en la simulació gràfica.

Aplicar les tècniques de transferència i emmagatzematge del programa CNC/CAM, des de l'arxiu font al CNC de la màquina, sobre la base de la metodologia de comunicació i arxiu del sistema.

Seleccionar el material de partida i els mitjans de producció (màquines, eines, utillatges, estris de mesura i comprovació i auxiliars) en concordança amb el pla de fabricació i el programa CNC.

Relacionar possibles disfuncions en els òrgans principals de la màquina o instal·lació, dispositius de seguretat i elements auxiliars amb les causes que les poden provocar i possibles solucions tècniques aplicables.

Posar en condicions de treball els mitjans de producció i el material que cal treballar, sobre la base de les prescripcions del procés i del programa de producció.

Ajustar la viabilitat d'un programa CNC en una màquina-eina per a la mecanització d'un producte sobre la base de la seva experimentació en les primeres unitats.

Executar processos de mecanització amb màquines-eines CNC/CAM representatives dels diferents procediments en consonància amb les prescripcions del producte i les previsions de productivitat.

## Continguts de fets, conceptes i sistemes conceptuals

### 1. Màquines-eines automatitzades:

Prestacions i característiques generals.

Configuració dels diferents graus d'automatització.

Màquines-eines de comandament programat: tipus, òrgans principals i camp d'aplicació.

Característiques productives de les màquines-eines de CNC respecte a les tecnologies i a la fabricació.

Característiques principals dels sistemes de fabricació CAM.

Tipologia dels productes de fabricació CNC, CAM: formes, dimensions, materials.

Màquines i sistemes CNC/CAM comercials.

### 2. Tecnologia de fabricació CNC/CAM:

Paràmetres i condicions de treball en cada màquina i operació.

Instal·lacions auxiliars, eines i utillatges.

Preparació de les màquines.

Fabricació CNC/CAM.

Operacions de control del procés i del producte.

Característiques de les matèries primeres.

Mitjans per al mesurament i verificació del producte.

Prescripcions de manteniment i de seguretat.

Tractament de la informació.

### 3. Programació CNC/CAM:

Característiques específiques de les màquines-eines.  
Sistemes de programació.  
Estructura i etapes de la programació.  
Llenguatges de programació: funcions i codis.  
Seqüència lògica de fases i operacions.  
Coordenades i condicions de treball de cada operació.  
Programes de mecanització.  
Simulació gràfica de processos de mecanització.  
Xarxes de comunicació.  
Ús i manteniment de programes.  
Interacció de programes CAD/CNC/CAM.

## Continguts de procediments

### 1. Anàlisi de plànols constructius:

Identificació de les funcions i aplicacions del producte.  
Interpretació de la forma i les mides.  
Anàlisi de les informacions sobre materials i qualitat.  
Identificació dels productes comercials.  
Detecció d'errors i ineficiències en la representació.  
Modificació d'informacions errònies.

### 2. Programació CNC/CAM:

Anàlisi del producte: plànols, mostres, documentació.  
Determinació de la funció.  
Determinació del procediment bàsic de fabricació.  
Seqüència de fases i operacions.  
Assignació de màquines i mitjans per cada operació.  
Determinació de paràmetres i condicions de treball per cada operació.  
Determinació de les trajectòries i les coordenades de inici i final de cada moviment.  
Elecció del sistema i particularitats de programació.  
Codificació del programa.  
Verificació del programa: xifres, signes, sintaxi, seqüència.  
Introducció del programa mitjançant teclat o consola de programació.  
Simulació gràfica del programa.  
Correccions i modificacions en el programa.  
Arxiu del programa en el suport corresponent.

### 3. Utilització d'equips auxiliars, utilitatges i eines:

Anàlisi de l'operació que cal realitzar.  
Selecció del mitjà auxiliar.  
Verificació del seu estat funcional.  
Posada a punt de les seves prestacions.  
Utilització segons el procediment previst.  
Anotació de les possibles contingències.  
Conservació de l'equip, utilitatge i eina.

### 4. Fabricació CNC/CAM:

Interpretació del producte i del programa de producció.  
Reconeixent del programa CNC/CAM.  
Preparació dels materials de partida.  
Preparació dels mitjans de producció.  
Execució de les operacions de manteniment.  
Control funcional dels sistemes i dispositius de seguretat.  
Fixació i reglatges dels útils de tall i/o deformació, materials, utilitatges.  
Transferència del programa des de l'arxiu font a la màquina.  
Comprovació del punt zero de la màquina i de les trajectòries límit.  
Simulació del programa a la màquina en buit.  
Correccions en el programa i en la posada a punt.  
Experimentació del programa en una primera unitat o lot.  
Verificació dimensional i general del producte.  
Reglatges i ajustos del programa i dels mitjans.  
Execució de la producció.  
Control sistematitzat del producte i de la productivitat.

#### 5. Verificació general del producte:

Selecció de paràmetres i característiques que cal verificar.  
Habilitació dels instruments, útils i eines.  
Realització de les operacions de mesura i verificació.  
Anotació de les mides i circumstàncies.  
Anàlisi de les desviacions.

## Continguts d'actituds

#### 1. Execució sistemàtica del procés de resolució de problemes:

Presca de decisions sobre el procés de fabricació, l'assignació de mitjans de producció i les condicions de treball més adients en cada cas.  
Justificació de les solucions preses a partir de criteris objectivables, tècnics i econòmics.

#### 2. Comprovació de resultats:

Correcció sistemàtica de resultats en la fase de simulació gràfica de processos, d'ordenació, sintaxi, valors de les coordenades i paràmetres de treball.  
Correcció sistemàtica en la fase d'execució del procés en la màquina corresponent quant a les condicions de treball en cada operació o bé respecte de les mides o qualitat del producte, repercutint en el procés o programa.

#### 3. Optimització del treball:

Anàlisi del treball de mecanització emprant criteris de productivitat, eficiència i competitivitat.

#### 4. Ordre i mètode de treball:

En la seqüència i ordenació de les diferents fases i operacions del procés de fabricació d'una manera jerarquitzada i seguint els mètodes més adequats en la distribució del temps i del treball.

#### 5. Compromís amb les obligacions associades al treball:

Conservació dels materials i les eines-útils en les òptimes condicions de operativitat, d'acord amb la normativa associada.  
Compliment estricte de les prescripcions de fabricació del producte, quant a tipus de materials que cal

emprar, prescripcions dimensionals, de forma, d'acabaments, de manteniment i de seguretat.

6. Execució independent del treball:

Autosuficiència en la concreció del procés de fabricació i la seva materialització en un programa CNC-CAM.

Treball amb rigorositat i independència en les fases de preparació, simulació i execució del procés.

7. Intercanvi d'idees, opinions i experiències:

Demostració d'esperit crític i alhora democràtic al analitzar en equip les possibles tecnologies de fabricació que cal aplicar, l'assignació de mitjans i la concreció del procés.

Recerca de consens entre els diferents punts de vista que poden concitar els processos de fabricació.

8. Interès per les relacions humanes:

Demostració de respecte i tolerància en les relacions entre companys.

Argumentació de les pròpies opinions i interès pel missatge de l'interlocutor.

9. Mentalitat emprenedora en les tasques i accions:

Recerca de nous procediments, materials i mitjans que milloren els resultats de la mecanització, tant des del punt de vista del preu com de la qualitat.

10. Obertura a l'àmbit professional:

Interès pels avenços tecnològics, el medi ambient i l'àmbit social, econòmic i laboral que afecten directa o indirectament al camp d'actuació i a les tasques pròpies de la fabricació.

## Unitats didàctiques:

Unitat didàctica	Nuclis d'activitat
UD1 Introducció al CNC	Evolució històrica del CNC Característiques de sistemes industrials relacionats amb el CNC Anàlisi dels sistemes CNC Components i estructura de les MECN Eixos i sistemes de coordenades
UD2 Programació de CNC fresadora	Estructura de la programació Condicions tecnològiques (dades de tall en el mecanitzat) Càlculs tecnològics trigonomètrics Càlculs tecnològics CAD Simulació mitjançant software CNC Realització peces amb màquina CNC
UD3 Programació de CNC torn	Estructura de la programació Condicions tecnològiques (dades de tall en el mecanitzat) Càlculs tecnològics trigonomètrics Càlculs tecnològics CAD Simulació mitjançant software CNC Realització peces amb màquina CNC