1.- Datos de la Asignatura

Titulación	Ingeniería Técnica Industrial						
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora						
Denominación	Procesos de Fabricación					Código	12030
Plan	1996			Ciclo	1	Curso	3º
Carácter[1]	O			Periodicidad[2]	C2		
Créditos LRU	**T**	2	**P**	4	Créditos ECTS	12	
Área	Ingeniería de los Procesos de Fabricación						
Departamento	Ingeniería Mecánica						
Aula / Horario / grupo	A-113	L – de 11,30 a 12,30; J – de 9,30 a 10,30 , V- de 9,30 a 10,30	Único				
Laboratorio/ Horario / grupo	014-Laboratorio C.N.C.	L- de 16 a 18 M de 16 a 18 X- de 16 a 18 J de 16 a 18					
Informática / Horario / grupo							
Plataforma Virtual	Plataforma:						
	URL de Acceso:						

[1] *Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)*
[2] *Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A , C1, C2).*

Datos del profesorado*

Profesor Responsable /Coordinador	Augusto Calzada Domínguez		
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Procesos de Fabricación		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Zamora		
Despacho	237	Grupo / s	
Horario de tutorías	L – de 12,30 a 13,30 ; M- de 11,30 a 13,30 , J – de 10,30 a 13,30		
URL Web			
E-mail	acd@usal.es	Teléfono	Ext. 3633

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios*

Bloque formativo al que pertenece la materia
Tecnología Mecánica

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Esta asignatura dota al alumno de las capacidades precisas para la gestión y control de los distintos tipos de fabricación mecánica por ordenador.

Perfil profesional.
La industria precisa técnicos con capacidad de mando para controlar equipos de producción en empresas con fabricación mecánica por equipos de control numérico computerizado. Esta asignatura dota al alumno de las capacidades precisas para la gestión y control de los distintos tipos de fabricación mecánica.

3.- Recomendaciones previas*

Debera haber cursado previamente la asignatura Tecnología Mecánica

Deberá tener conocimiento previos de Metrologia dimensional

Datos Metodológicos

4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

Dotar al alumno de los conocimientos fundamentales que rodean la fabricación mecánica regida por un control numérico computerizado(C.N.C.) y saber programar por medio del lenguaje universal ISO de programación de las maquinas herramientas.

5.- Contenidos

Programa de la Asignatura :

Tema 1. LA MÁQUINA CNC

Control Numérico. Tipos de sistemas de Control. Proceso de control de datos. Interpolación Lineal. Interpolación Circular. Diferencias entre máquinas convencionales y máquinas CNC

Tema 2. CARACTERÍSTICAS MÁQUINA CNC

Husillo Principal. Motor de avance. Medida de la posición en la máquina CNC. Medida Absoluta. Medida Incremental. Captadores de posición. Tipos. Cambio de Herramienta

Tema 3. ÁREA DE TRABAJO DE UNA MÁQUINA HTA CNC
Sistemas de coordenadas. Asignación de ejes en las máquinas Herramientas. Eje X. Eje Y. Eje Z. Puntos de referencia y distancias empleadas en la máquina herramienta CNC. Puntos de referencia de las herramientas. Medida de la herramienta en la máquina. Desplazamiento del punto Cero de la máquina. Registros PSO.

Tema 4. PROCEDIMIENTO PARA LA PROGRAMACIÓN NC
Plan de producción en el mecanizado NC. Determinación de los datos geométricos. Plan de trabajo.

Tema 5. CÓDIGO ISO DE PROGRAMACIÓN
Programa. Bloque. Línea. Funciones de dirección. Funciones preparatorias. Funciones auxiliares. Códigos G. G00 Avance rápido. G01 Interpolación Lineal. G02/G03 Interpolación circular. G04 Tiempo de Espera. G17 Elección de plano. G20.Subrutinas. G33 Roscado.

Tema 6. CÓDIGOS G
G40 Corrección de herramienta. G53 Desplazamiento del cero. G80 Ciclos de trabajo. G90 programación absoluta. G91 Programación incremental. G94 Velocidad de avance. G96 Velocidad de corte.

Tema 7. CÓDIGOS M
M00. Parada programada. M01 Parada condicional. M03/M04 Sentidos de rotación del husillo. M05 Parada del husillo. M06 Cambio de herramienta. M07 Conexión del refrigerante. M30 Fin del Programa.

Tema 8. OPERACIÓN CON LAS MÁQUINAS - HTAS. DE CNC
Mandos y controles de una maquina herramienta de CNC. Operación manual. Editor. Programación asistida. Modo play-back. Borrado de un programa Modos especiales. Errores. Personalización de los códigos M. Periféricos.

Tema 9. CENTROS DE MECANIZADO
Unidades autónomas de mecanizado. Máquinas transfer. Centro de mecanizado. Almacén de herramientas. Cambiador automático de herramientas.

Tema 10. SOLDADURA
Uniones. Uniones soldadas. Soldadura blanda. Soldadura Fuerte. Soldadura oxiacetilénica. Soldaduras eléctricas. Soldadura eléctrica por arco voltaico. Soldadura en atmósferas controladas. Soldaduras MIG - MAG. Soldaduras WIG. Otras técnicas de soldadura. Oxicorte.

Tema 11.- CNC APLICADO A LA SOLDADURA Y CORTE DE MATERIALES. Soldadura y corte por láser .Maquinas de soldadura y corte con C.N.C. Programación especifica de maquinas de soldadura y corte por láser.

6.- Competencias a adquirir*

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes…)
Conocimiento de tecnología, componentes y materiales

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>
Estimación y programación del trabajo Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.

7.- Metodologías

Se desarrollará el aprendizaje por medio de clases téoricas en el aula de los distintos temas a desarrollar en la asignatura. Cuando se termine un tema se comenzarán clases practicas en el Laboratorio de C.N.C. para poner en practica lo desarrollado en las clases teóricas.
Las clases practicas serviran al alumno para afianzar los contenidos alcanzados .Al mismo tiempo deberá aprender a mandar las ordenes y a manejar los paneles de programación de los distintos tipos de controles existentes en la industria de las maquinas herramientas por C-N.C.
Una vez alcanzado el fundamento de la programación por parte del alumno, se le propondrá un trabajo de programación personalizado a realizar por cada alumno.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes*

Opcional para asignaturas de cualquier curso			
	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	48		48
Clases prácticas	24	24	48
Seminarios	6		6
Exposiciones y debates	4		4
Tutorías	6		6
Actividades no presenciales		6	6
Preparación de trabajos	12	18	30
Otras actividades			
Exámenes	8	12	20
TOTAL	108	54	162

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

-ASENSIO PARÍS, I. (1996). – Torneado y fresado por Control Numerico. *Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza.*

-RIBERA ROMÁN, Fco. (2002)- Prácticas de Torno de C.N.C.(Fagor 8025.TG). *Universidad de Cordoba*

-GOZALEZ DE IKERLAN. El Control Numérico y la programación manual de las máquinas herramientas con control numerico. *Ed. Urmo*

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

-COCA & ROSIQUE . Tecnología Mecánica y Metrotecnia .Ed. Pirámide.
-LASHERAS. J.M. Tecnologia Mecanica y Metyrotecnia. Ed. Donostiarra

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación se realizara individualizada a cada alumno. Se valorara el nivel de conocimientos adquiridos en la programación por C.N.C. de una maquina herramienta cualquiera.
Se propondrá al alumno la realización teóica de la programación de una pieza y deberá por medio de un simulador de llevarla a efecto de forma virtual.

Criterios de evaluación

El alumno deberá de ser capaz de programar en el tiempo propuesto una pieza según el aplano proporcionado. Deberé resolverse sus problemas de programación y hacer que funcione el simulador , obteniéndose como resultado la misma pieza propuesta sin variaciones ni modificaciones en el dimensionado , ni en la metodología propuesta para su elaboración.

Instrumentos de evaluación

Ordenador personal.
Programa de simulación de C.N.C.
Calculadora.

Recomendaciones para la evaluación.

Realización de las distintas practicas propuestas a lo largo del periodo lectivo.
Elaboración de un proceso de trabajo con los distintos trabajos realizados en las clases practicas.

Recomendaciones para la recuperación.

Realización de la programación las distintas piezas propuestas en los exámenes.
Repetición de la practica de la pieza no superada en el examen en el laboratorio C.N.C.